

第 150 回 火山噴火予知連絡会資料

(その3の1)

北海道地方

令和4年7月5日

火山噴火予知連絡会資料(その3の1)

目次

北海道地方

アトサヌプリ	3
気象庁 3-7 北大 8、地理院 9-11	
雌阿寒岳	12
気象庁 12-13、地磁気 14-15、地理院 16-23	
大雪山	24
気象庁 24-25	
十勝岳	26
気象庁 26-30、北大 31-33、防災科研 34-37、地理院 38-42	
樽前山	43
気象庁 43-46、北大 47、防災科研 48-51	
倶多楽	52
気象庁 52-54、地理院 55-56	
有珠山	57
気象庁 57-58、北大 59、防災科研 60-63	
北海道駒ヶ岳	64
気象庁 64-65、北大 66、防災科研 67-70	
恵山	71
気象庁 71-72	
「だいち2号」SAR 干渉解析判読結果(地理院)	73
地理院 73-74	
気象庁資料に関する補足事項	75

アトサヌプリ

(2021 年 12 月～2022 年 5 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

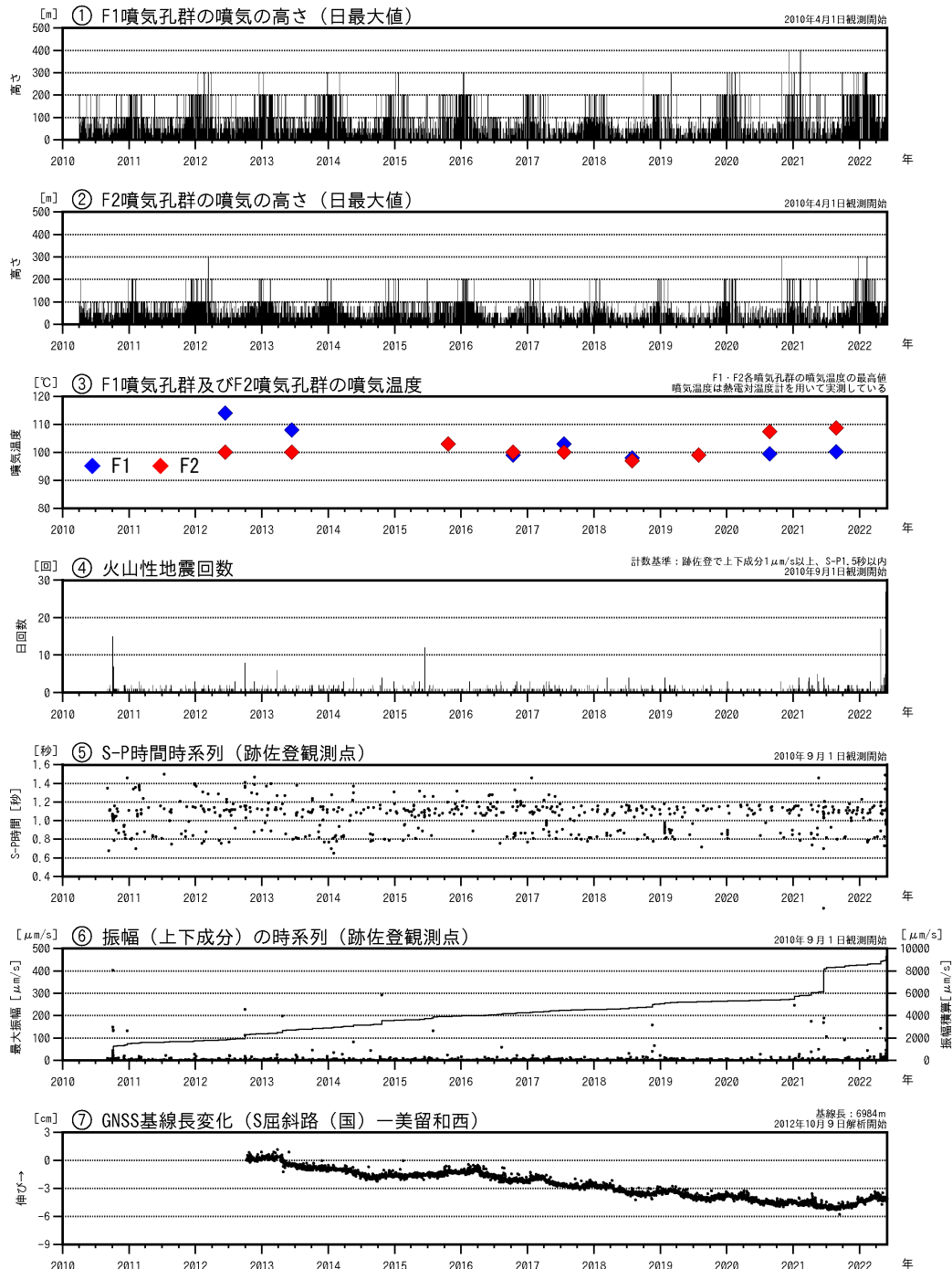


図 1 アトサヌプリ 火山活動経過図（2010 年 4 月～2022 年 5 月）

グラフ⑦は図 3 観測点配置図の基線②に対応する。

- ・ 2022 年 4 月～5 月にアトサヌプリ北西側～西側のやや深い領域で火山性地震が一時的に増加したが、噴気活動に大きな変化はなく、アトサヌプリ浅部の地震活動は低調に経過した。
- ・ アトサヌプリカルデラを囲む GNSS 基線長では、これまで継続的に観測されていた短縮の変化が、2021 年秋以降伸長に転じている。

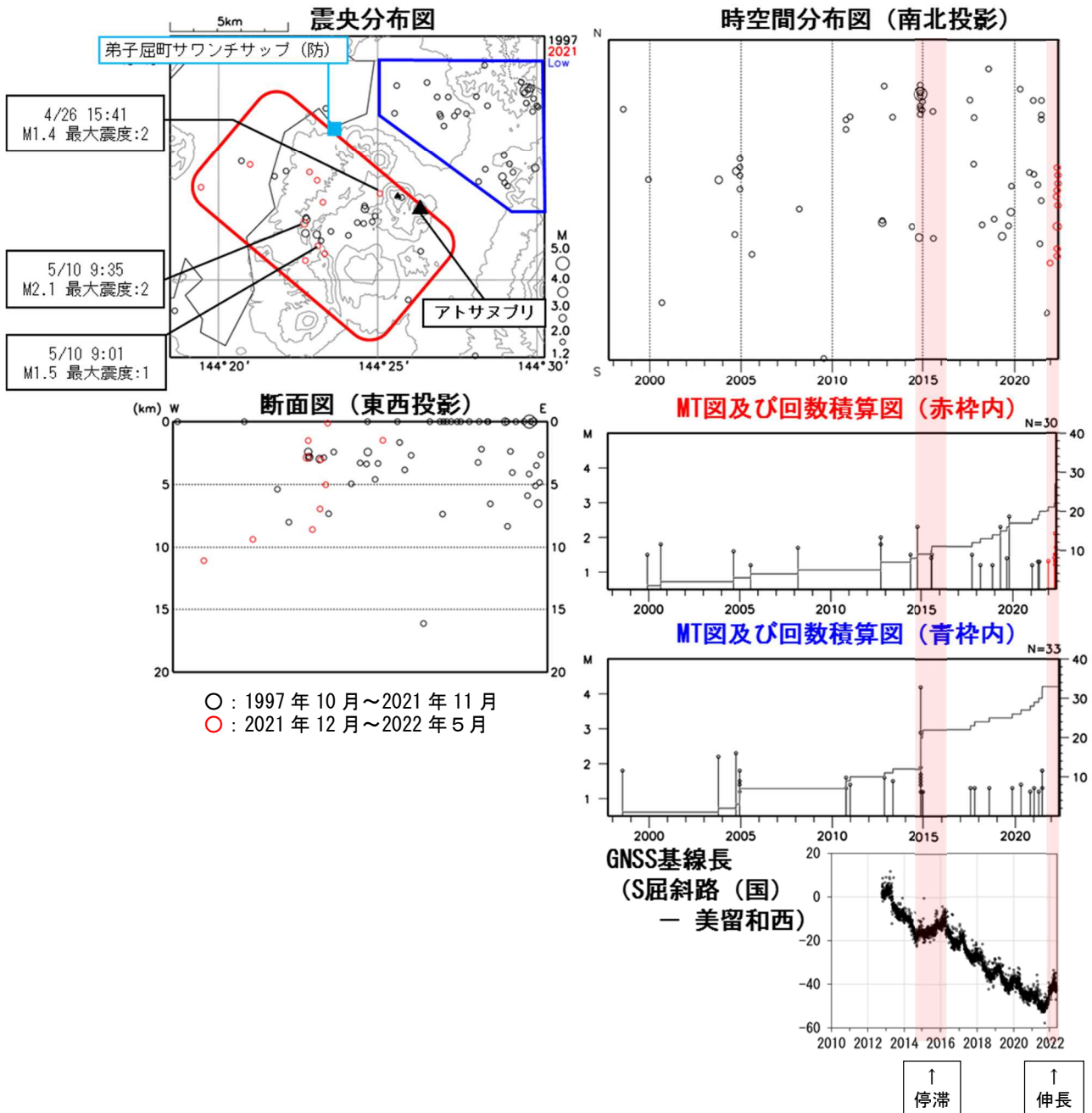
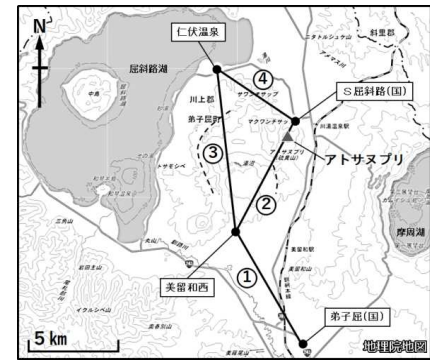
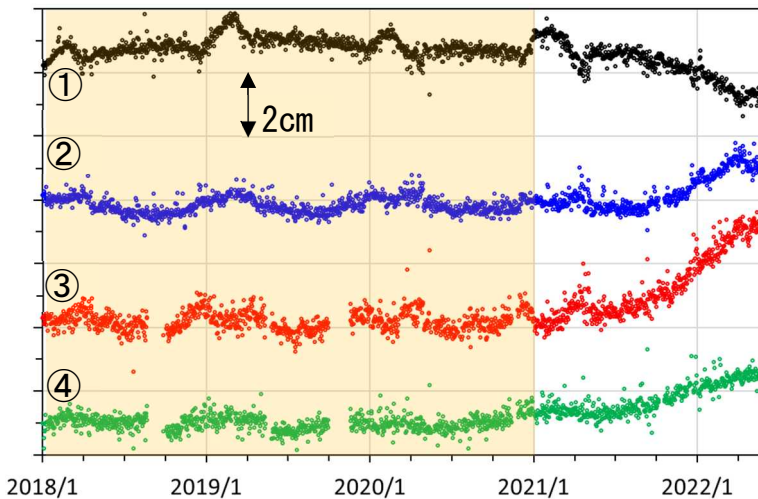


図2 アトサヌプリ 一元化震源による地震活動と基線長変化
(1997年10月～2022年5月、 $M \geq 1.2$ 、深さ20km以浅)
GNSS基線グラフは図3観測点配置図中の基線②に対応する。
(防): 国立研究開発法人防災科学技術研究所

- ・2022年4月26日、5月10日及び24日にアトサヌプリ北西側～西側のやや深い領域で地震が一時的に増加した(最大地震5月10日M2.1により弟子屈町サワンチサップで震度2を観測)。



アトサヌプリカルデラのカルデラ縁(勝井, 1958) *

GNSS観測点配置図

* : 勝井義雄 (1958) 阿寒・屈斜路火山群、地球科学、39巻。

図 3 アトサヌプリ GNSS 連続観測による基線長変化 (2018 年 1 月～2022 年 5 月)

グラフ番号は観測点配置図の基線番号と対応する。

空白は欠測を示す。

黄色の網掛け期間に対して仮定した線形トレンドを全期間のデータからデトレンドした結果。

- ・アトサヌプリカルデラを囲む GNSS 基線②～④では、これまで継続的に短縮の変化が観測されていたが、2021 年秋以降は伸長に転じている。

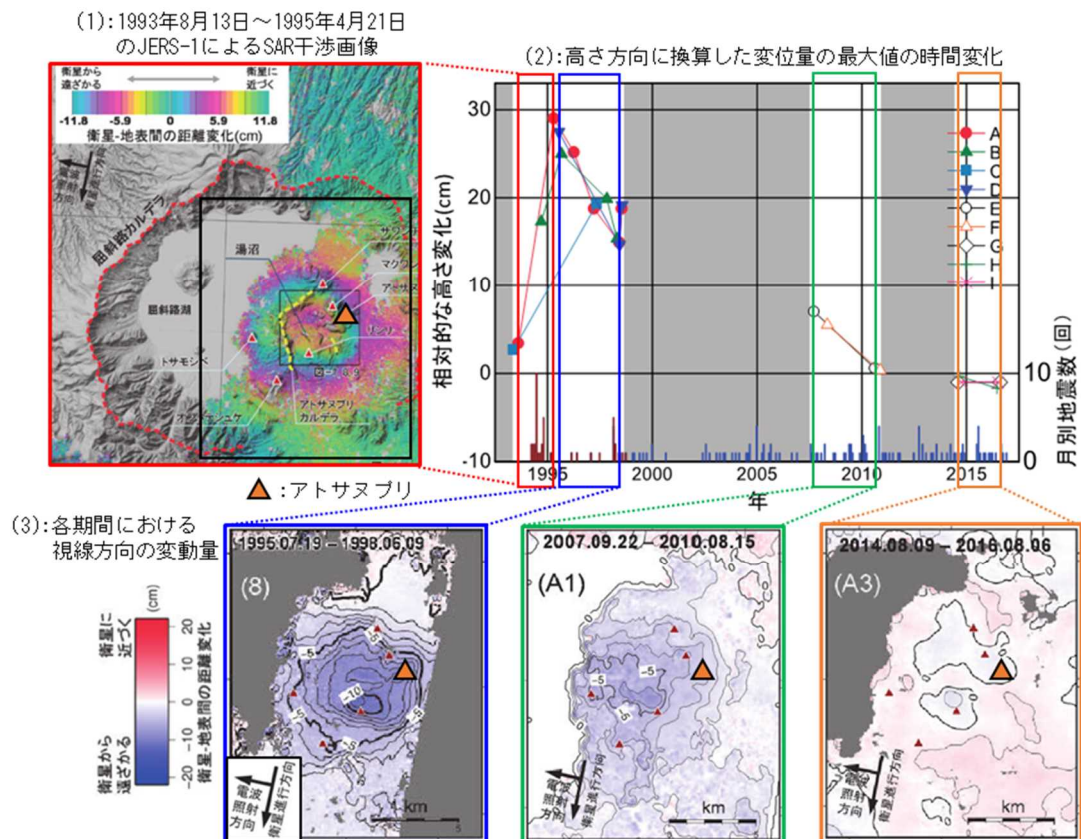


図 4 アトサヌプリ 藤原・他 (2018) によるアトサヌプリ周辺の地殻変動と地震活動

(2) の月別地震回数は (1) の黒枠内で発生したマグニチュードが 0.3 より大きく 20km より浅い地震の回数である。茶色は Earthquake Research Institute (2002)、青色は気象庁一元化震源を使用している。

- ・藤原・他 (2018) によると、アトサヌプリ周辺では 1993 年頃～1998 年頃にシル状圧力源の膨張収縮によると考えられる地殻変動が観測され (圧力源の深さはおおよそ 5～6 km で、体積変化量は、膨張期が $2.2 \times 10^7 \text{ m}^3$ 、収縮期が $-1.0 \times 10^7 \text{ m}^3$ と推定)、膨張期には群発地震が発生していた可能性がある。

ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた アトサヌプリにおける SAR 干渉解析結果

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像されたアトサヌプリ周辺のデータについて干渉処理を行ったので報告する。

2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

第 1 表 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
17-2740 (SM1_U2-6)	南行	右	32.3°	2021. 07. 31	2022. 05. 21	第 1 図

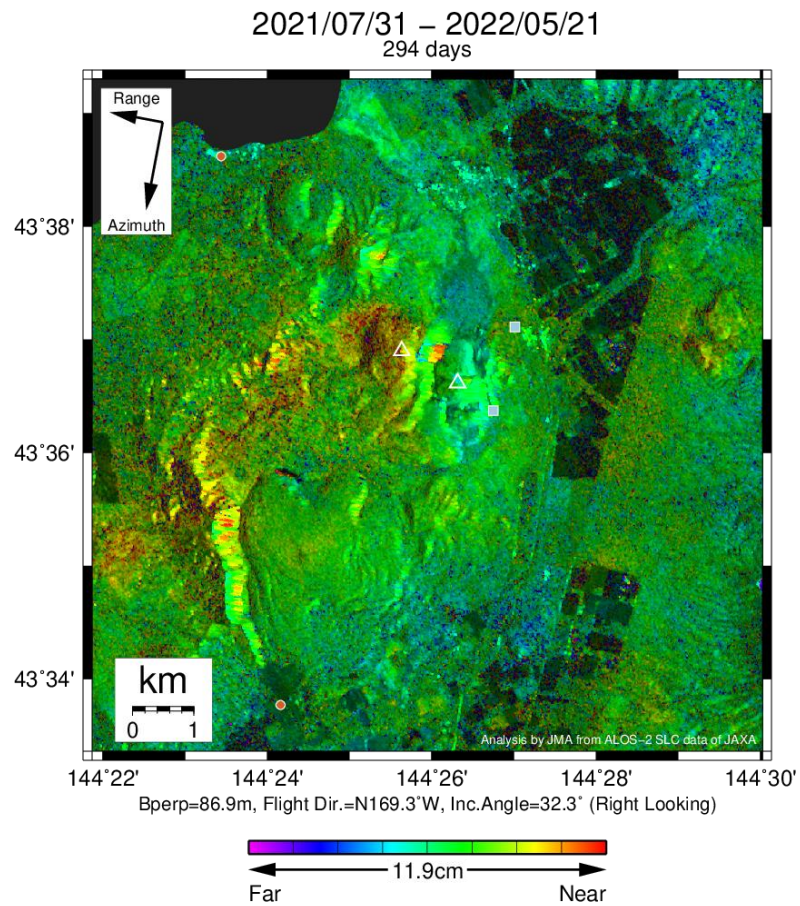
3. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

なお、各干渉解析結果について、電離圏遅延補正を行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

謝辞

本解析で用いた PALSAR-2 データは、火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて、宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された RINC を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



第 1 図 アトサヌプリの干渉解析結果

パス 17 (SM1_U2-6) によるアトサヌプリの干渉解析結果

図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。
ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

アトサヌプリ

○ 地磁気全磁力

北海道大学ではアトサヌプリの北西約5kmに位置する仁伏観測点で従来から地磁気全磁力を観測している。2022年4月末までのデータを確認した。2022年の群発地震活動や地殻変動に対応する顕著なトレンドの変化は見られない。

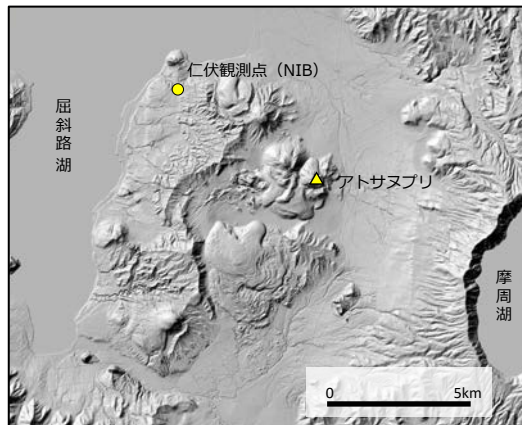


図1 観測点の位置. 国土地理院の地理院地図陰影起伏図を使用.

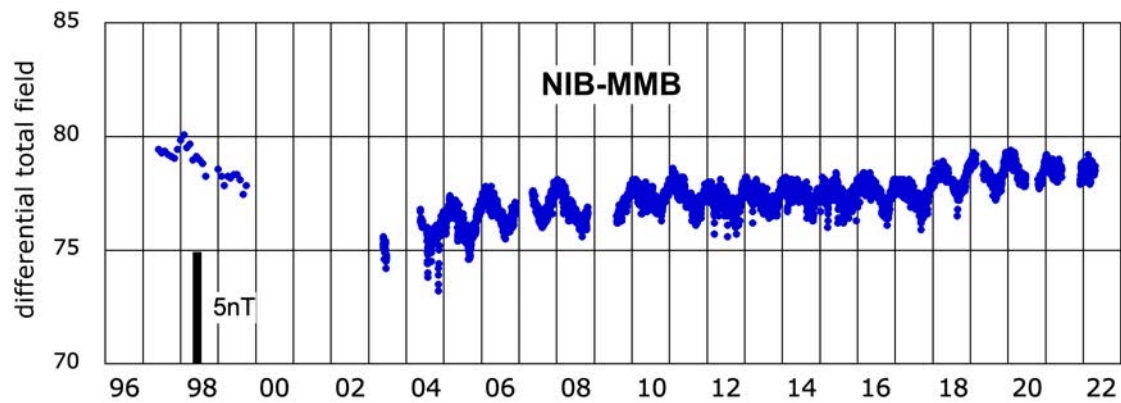
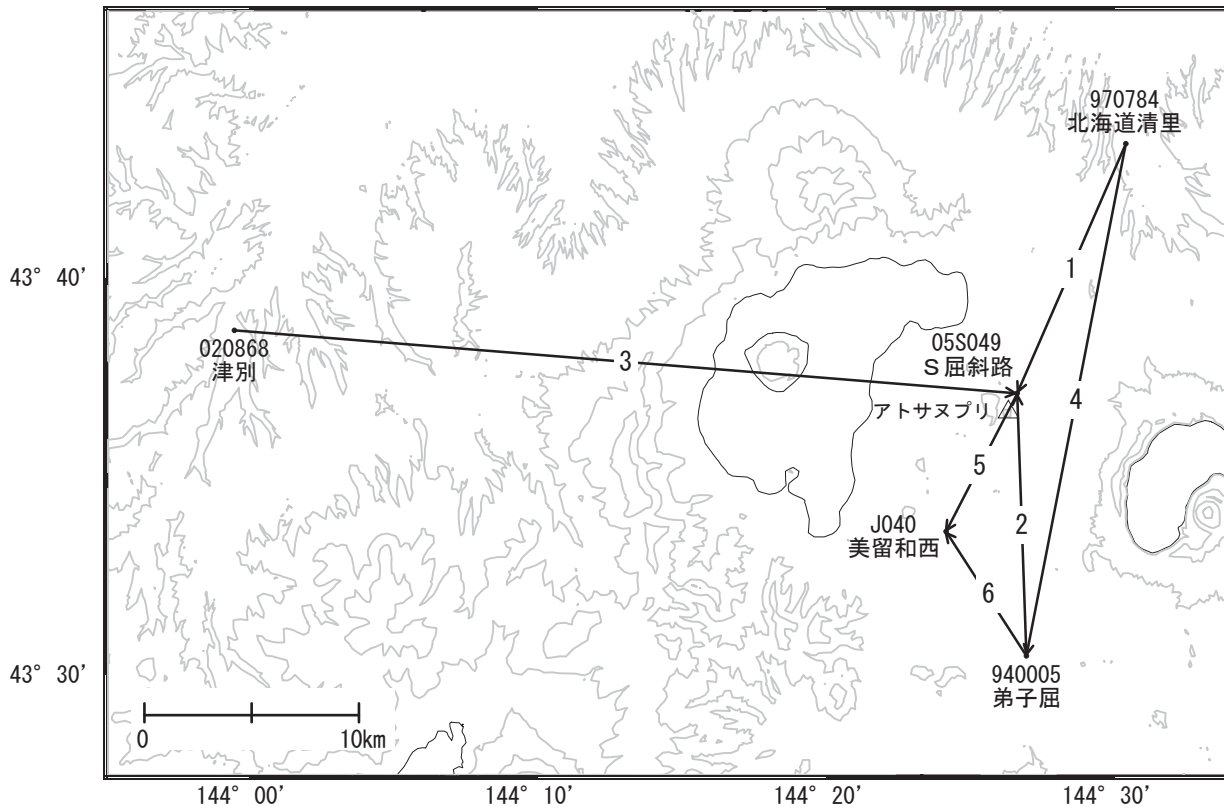


図2 仁伏観測点 (NIB) の全磁力変化 (1996年から2022年). 気象庁女満別地磁気観測所の全磁力を参照点データとして単純差日平均値をプロット.

アトサヌプリ

G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

アトサヌプリ周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

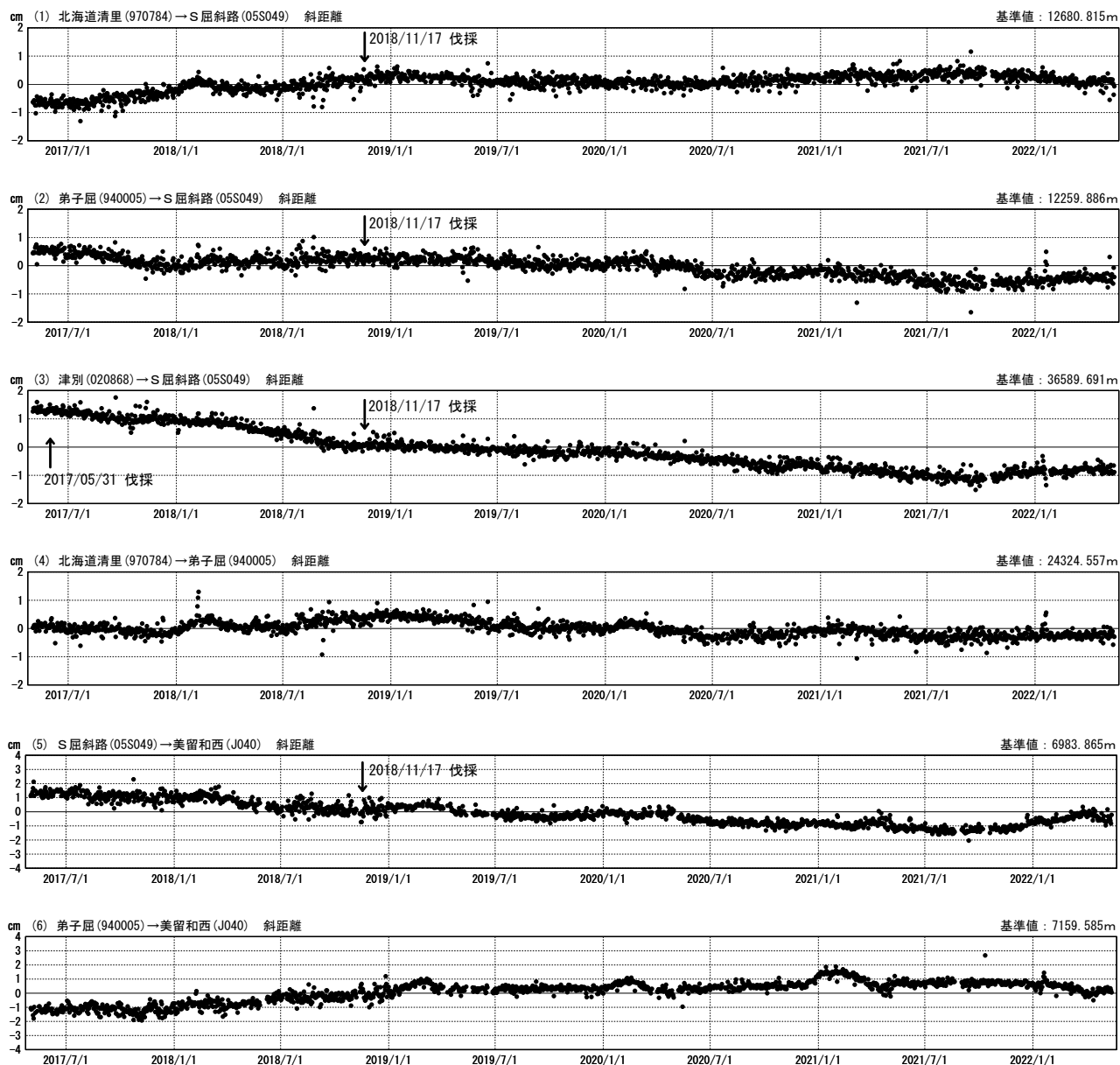


アトサヌプリ周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
970784	北海道清里	20190215	受信機交換
020868	津別	20170531	伐採
		20220126	受信機交換
05S049	S屈斜路	20181117	伐採
		20211019	受信機交換

基線変化グラフ

期間：2017/05/01～2022/05/15 JST



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

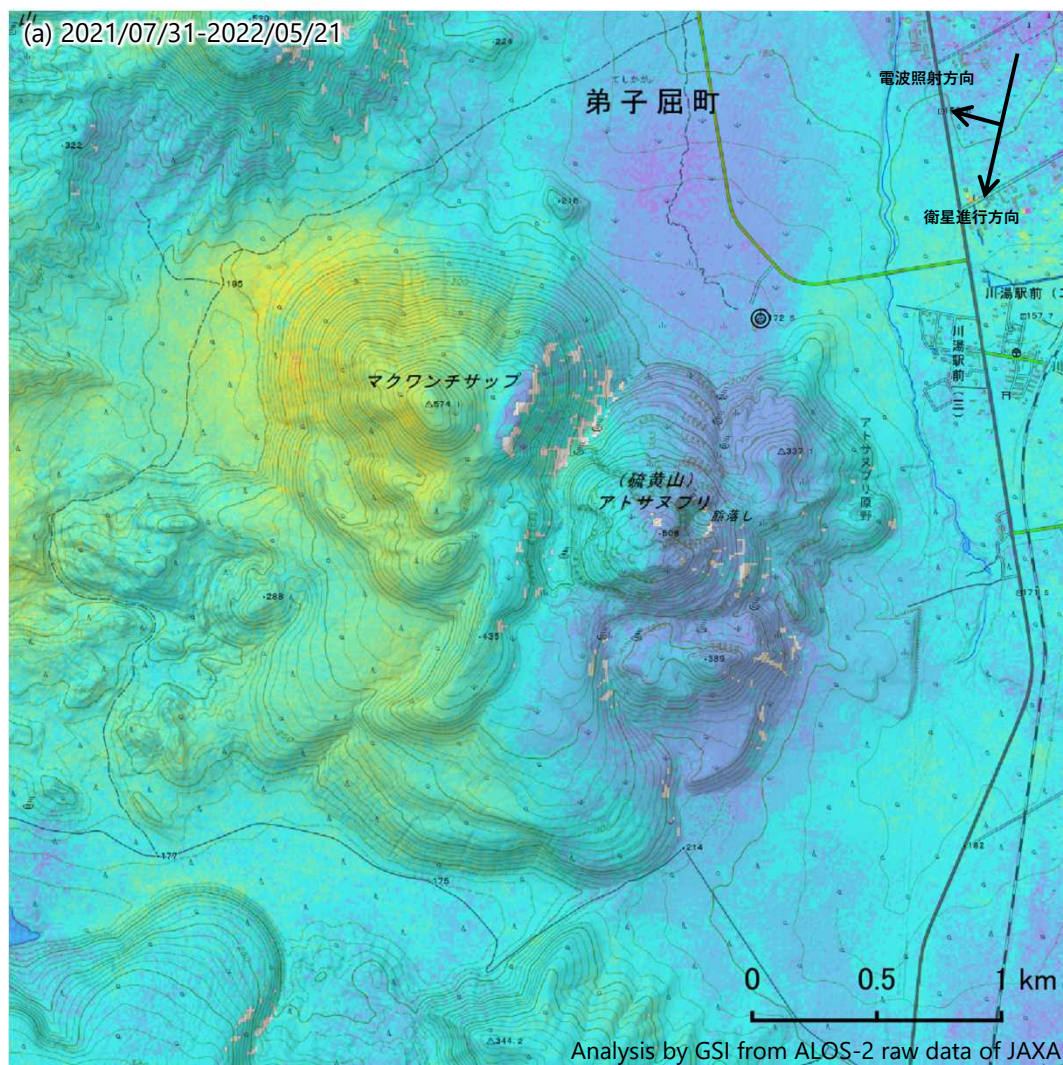
国土地理院・気象庁

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

アトサヌプリ

アトサヌプリのSAR干渉解析結果について

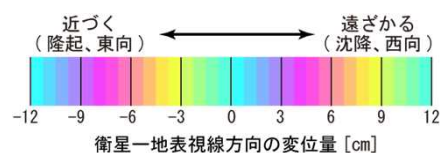
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)
衛星名	ALOS-2
観測日時	2021/07/31 2022/05/21 11:34頃 (294日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U-U
入射角	32.7°
偏波	HH
垂直基線長	+ 87m

* U：高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

アトサヌプリ

雌阿寒岳

(2021 年 12 月～2022 年 5 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

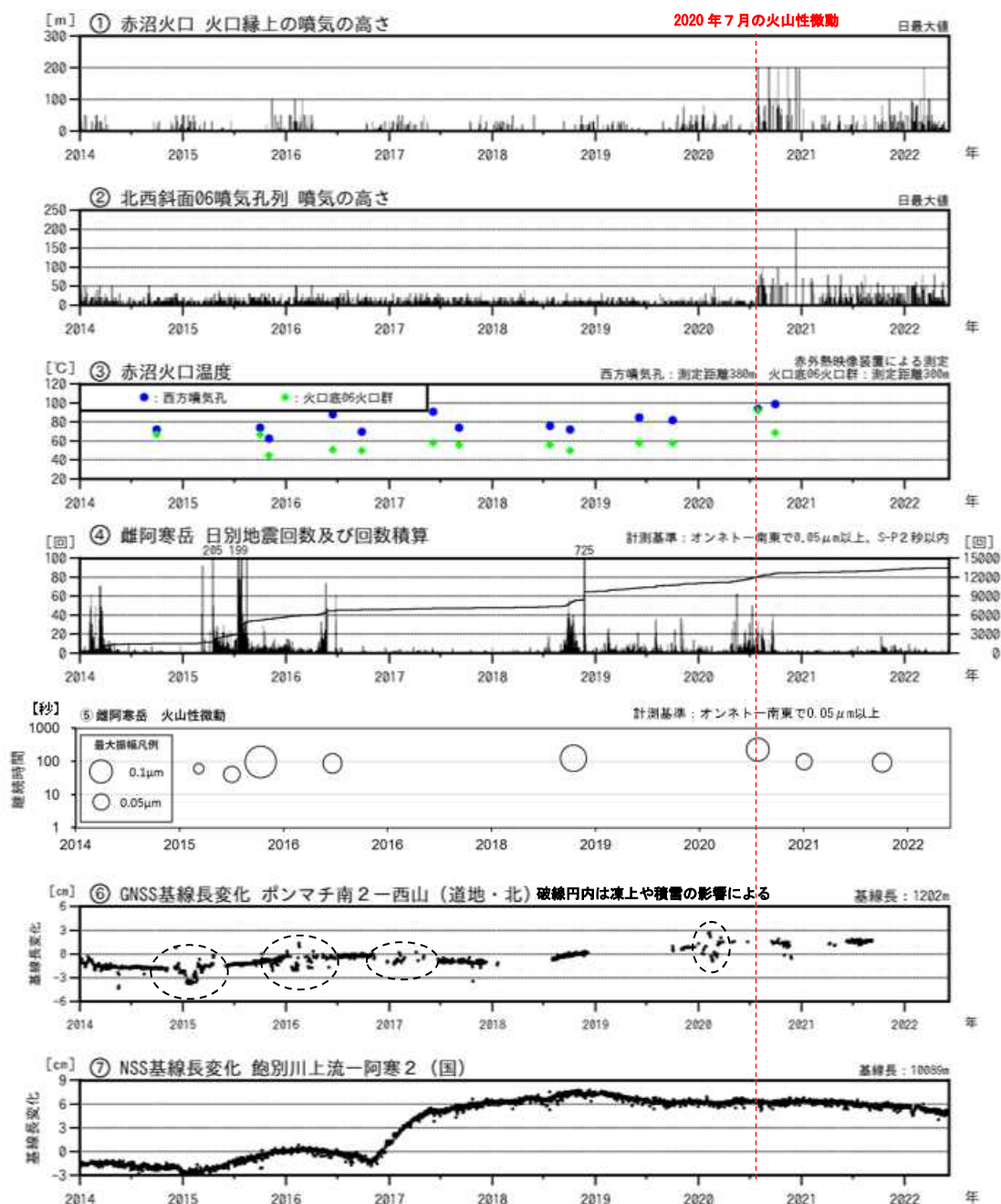


図 1 雌阿寒岳 火山活動経過図（2014 年 1 月～2022 年 5 月）

2016年 1月にGNSSデータの解析方法を変更している。

GNSS基線グラフ⑥⑦は図 3 観測点配置図中の基線④⑦に対応する。

- ・ 2020 年 7 月の火山性微動発生後に活発化した赤沼火口及び北西斜面 06 噴気孔列の噴気活動は、2020 年 12 月以降低調な状態で経過している。
- ・ 火山性地震回数は、2020 年 9 月下旬以降少ない状態で経過している。

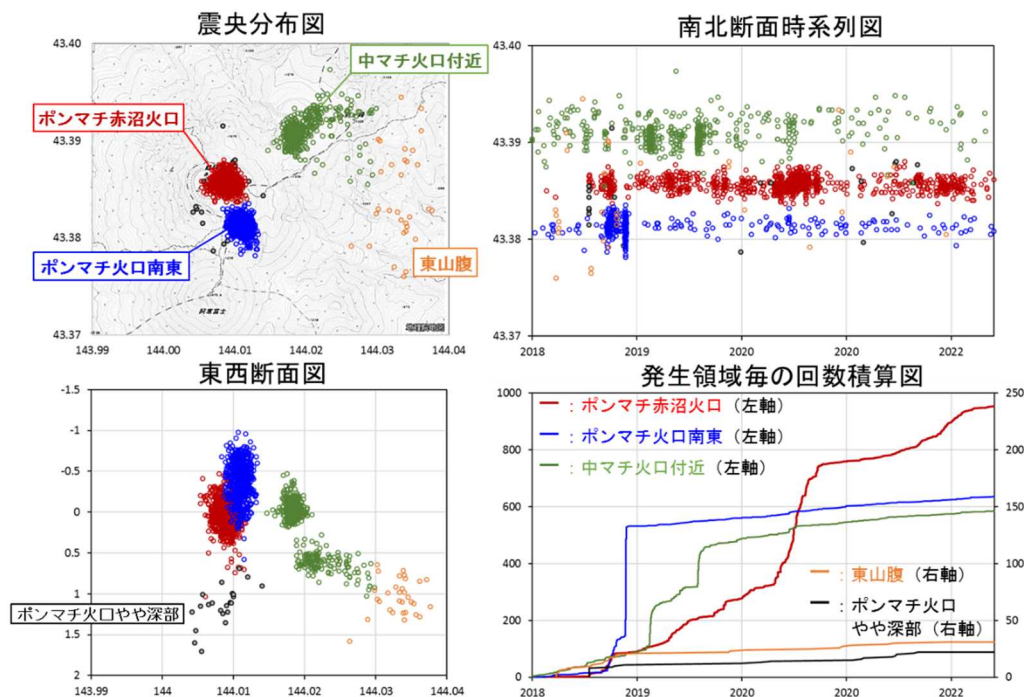


図2 雌阿寒岳 火山性地震の震源分布図（2018年1月～2022年5月）及び火口周辺図
・各領域ともに地震回数は少ない状態で経過している。

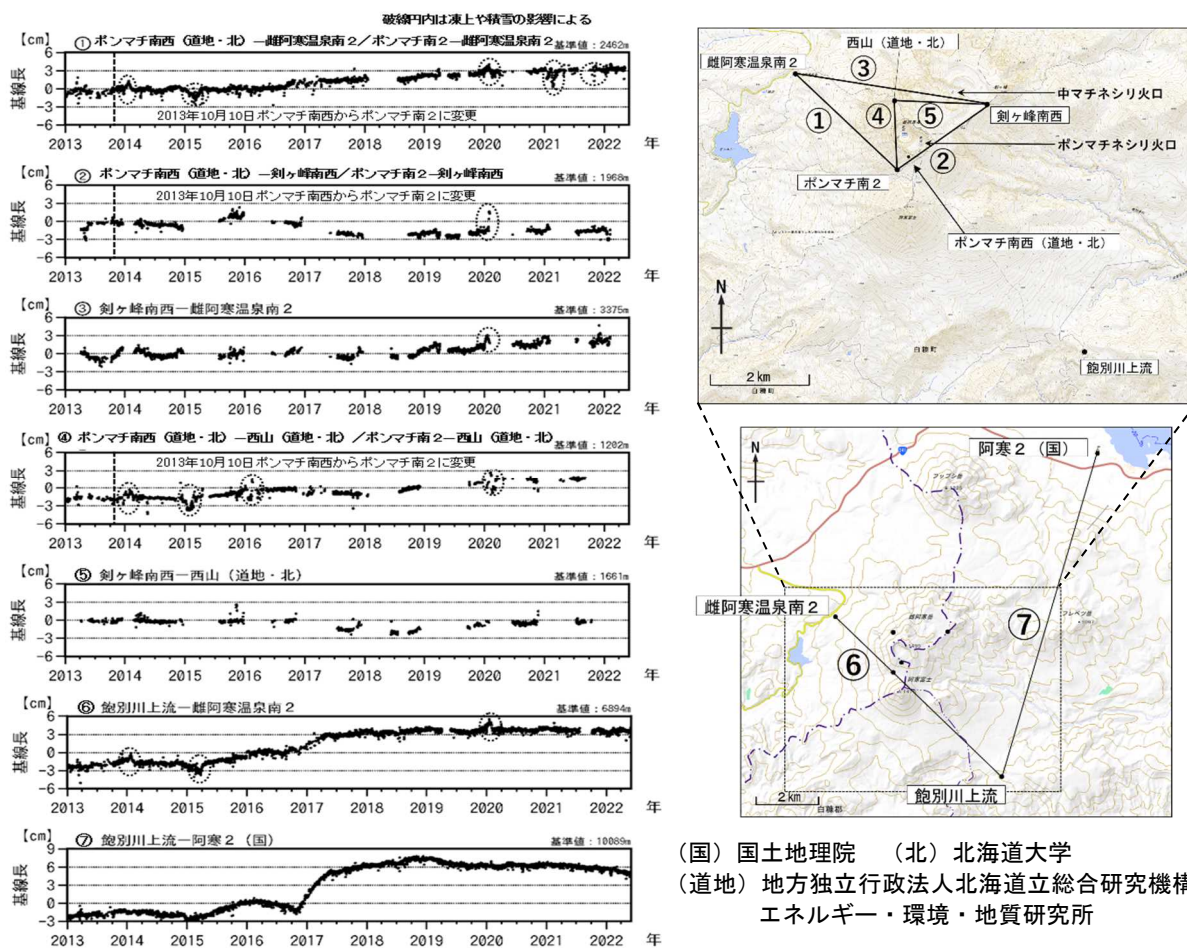


図3 雌阿寒岳 GNSS連続観測による基線長変化（2013年1月～2022年5月）及び観測点配置図
2016年1月に解析方法を変更している。

- ・山頂付近を囲むGNSS基線①③④⑤で2018年頃から観測されていた伸長は2020年頃以降停滞している。
- ・基線⑦で2016年10月頃から観測されていた雌阿寒岳北東側の膨張性地殻変動によると考えられる伸長は、2019年夏以降停滞している。

雌阿寒岳における地磁気全磁力変化

96-1 火口南側で実施している全磁力連続観測によると、全磁力は 2021 年 6 月頃から概ね横ばいで推移していたが、2022 年 3 月頃からポンマチ南東点でわずかな減少傾向が見られている。

○観測の結果

雌阿寒岳における 2022 年 5 月 31 日までの地磁気全磁力変化について報告する。

第 1 図に全磁力観測点配置図を、第 2 図～第 4 図に連続点の全磁力変化をそれぞれ示す。

96-1 火口南側の 3 点 (MEA, ME2, ME3) における全磁力は、2021 年 6 月頃から概ね横ばいで推移していたが、2022 年 3 月頃からわずかな減少傾向が見られている (第 2～4 図)。

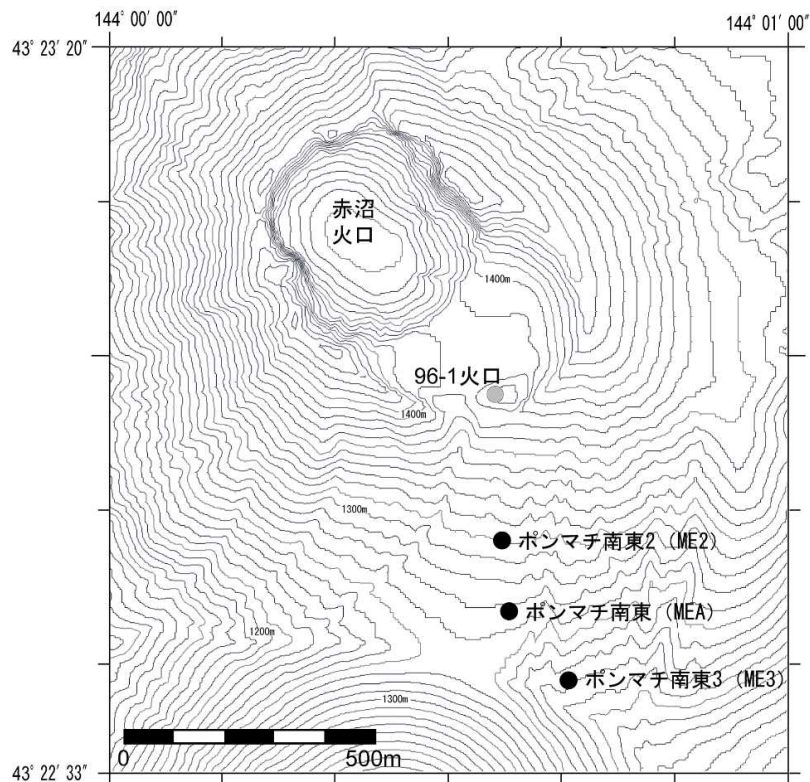


図 1 全磁力連続観測点配置図

● は全磁力連続観測点を示す。等高線は 10m 間隔。ポンマチ南東 (MEA) は 2003 年 10 月 16 日に、ポンマチ南東 2 (ME2) は 2013 年 9 月 28 日に、ポンマチ南東 3 (ME3) は 2014 年 9 月 3 日に観測を開始した。この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図 10m メッシュ (火山標高)』を使用した。

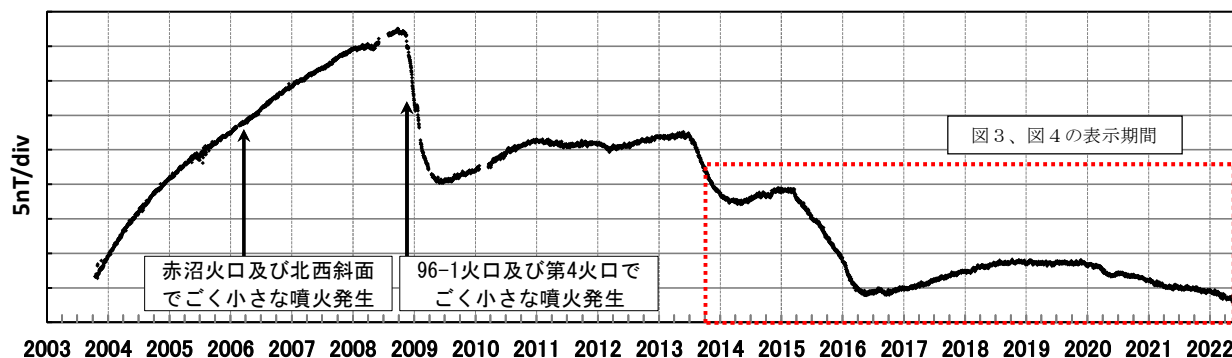


図2 ポンマチ南東 (MEA) と女満別観測施設 (MMB) の全磁力日平均値差 (2003 年 10 月 16 日～2022 年 5 月 31 日)

全磁力単純差に年周変化及び磁気嵐等の影響の補正を加えた結果。

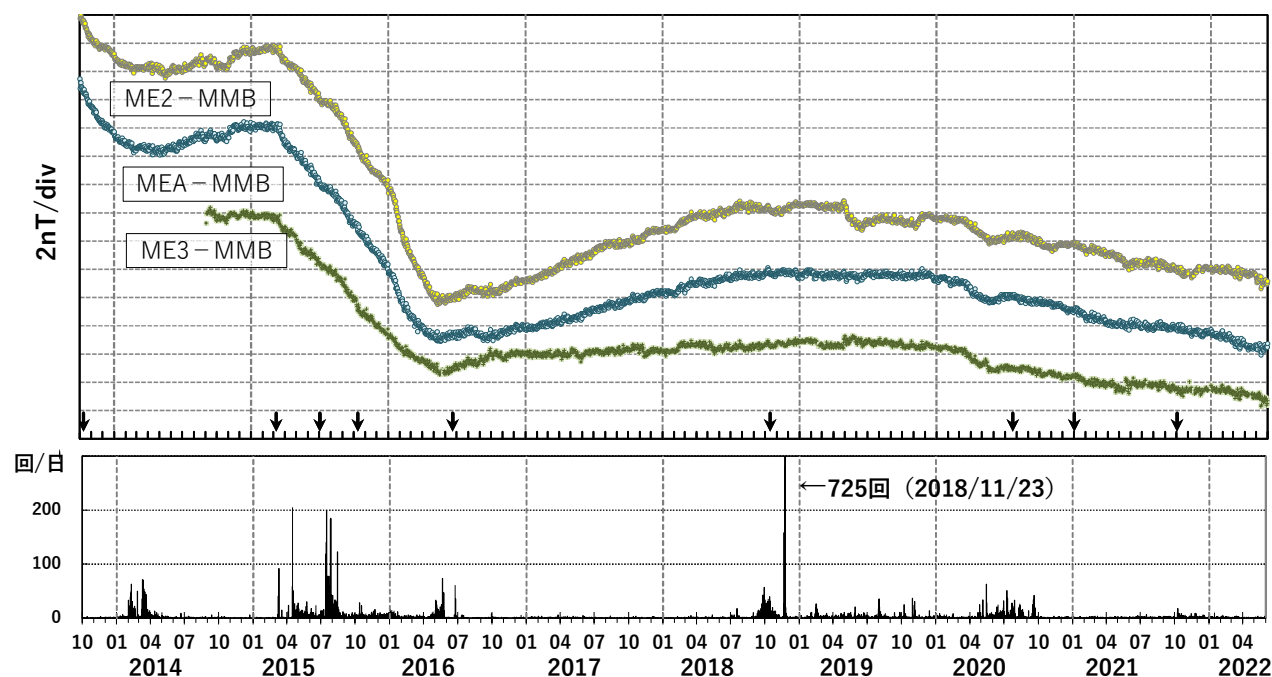


図3 連続観測点 (MEA、ME2、ME3) と女満別観測施設 (MMB) の全磁力日平均値差 (2013 年 10 月 1 日～2022 年 5 月 31 日) およびオンネトー南東観測点における日別地震回数

年周変化及び磁気嵐等の影響を補正済み。矢印↓は火山性微動の発生日を示す。

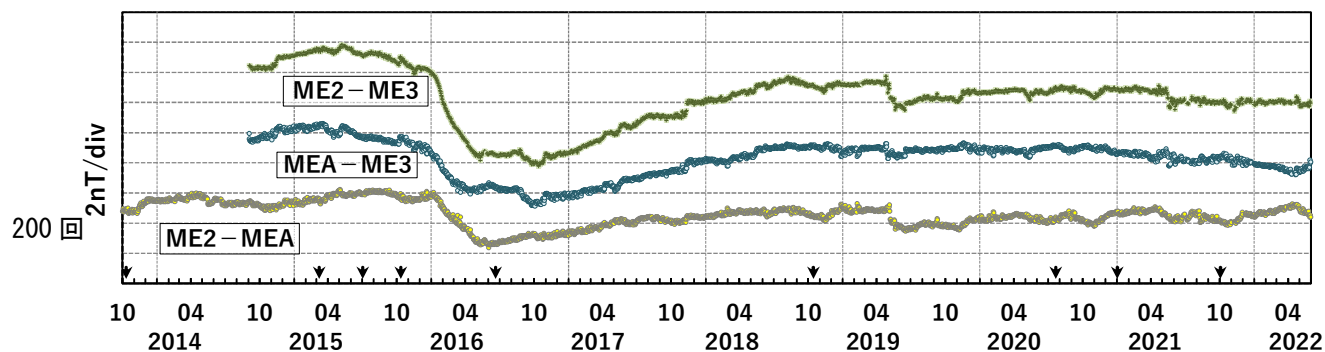


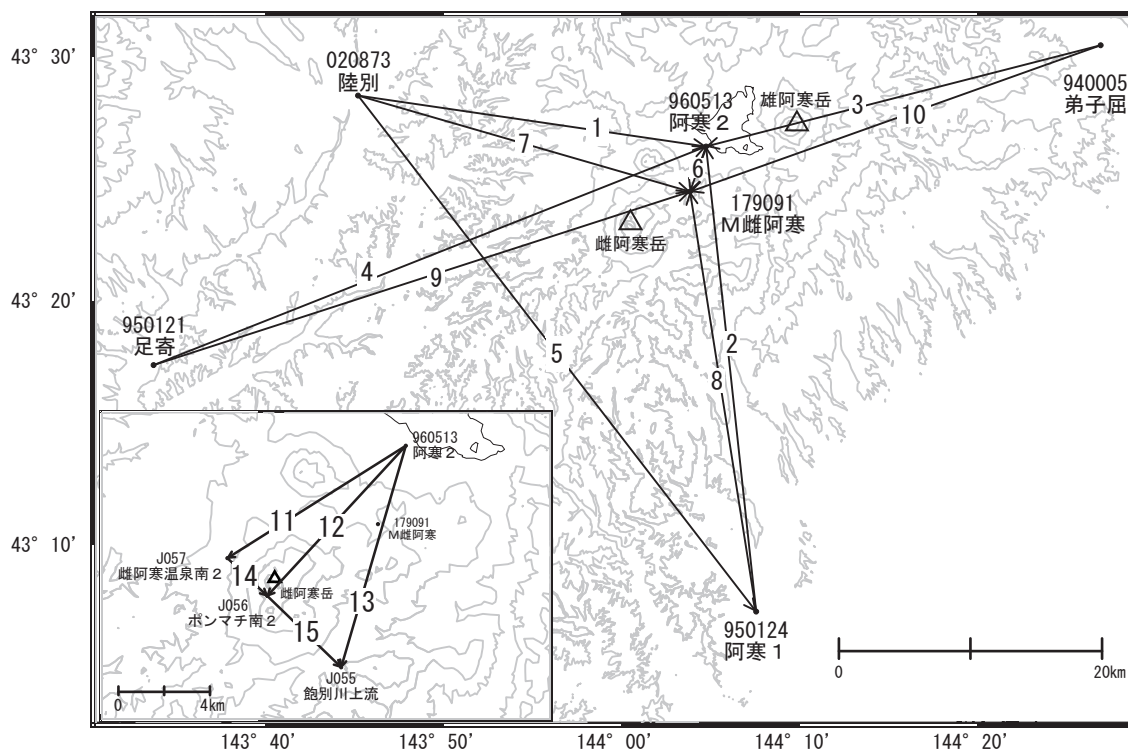
図4 連続観測点 (MEA、ME2、ME3) 相互の全磁力日平均値差 (2013 年 10 月 1 日～2022 年 5 月 31 日)

年周変化及び磁気嵐等の影響を補正済み。矢印↓は火山性微動の発生日を示す。

雌阿寒岳・雄阿寒岳

G N S S連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の各観測局情報

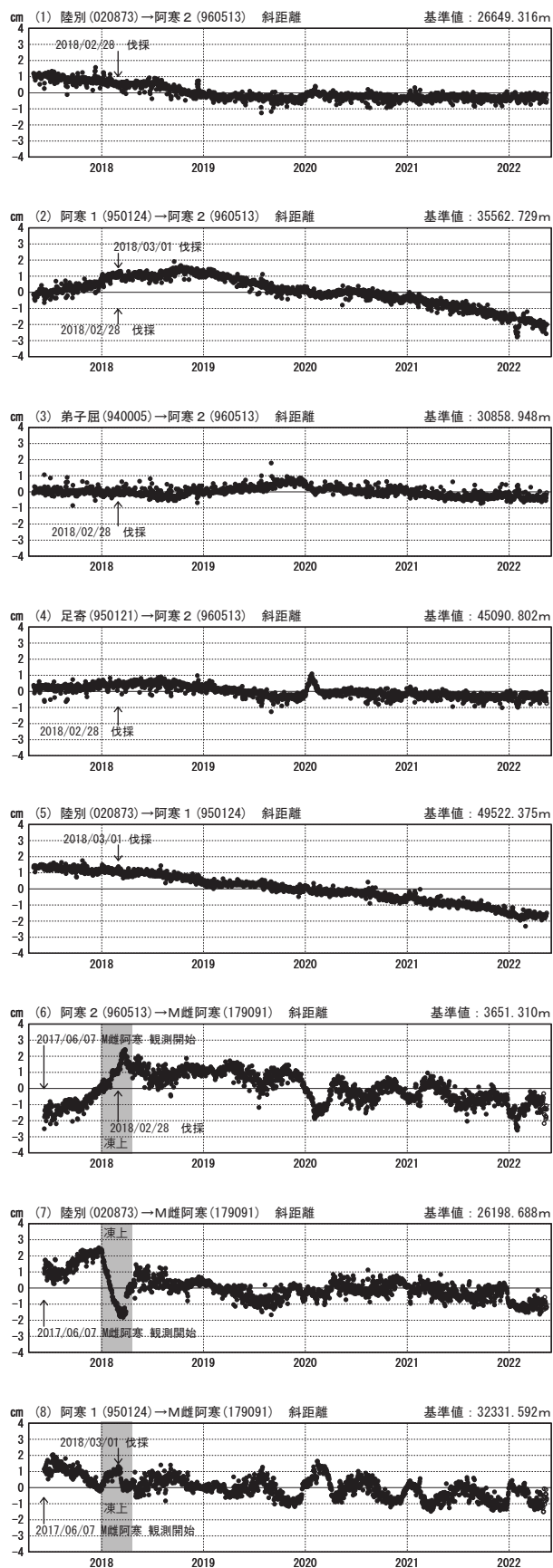
点番号	点名	日付	保守内容
940005	弟子屈	20180220	アンテナ交換
950121	足寄	20180220	アンテナ交換
		20190219	受信機交換
950124	阿寒1	20171116	受信機交換
		20180301	伐採
960513	阿寒2	20180228	伐採
179091	M雌阿寒	20170607	新設

第150回火山噴火予知連絡会

国土地理院・気象庁

基線変化グラフ（長期）

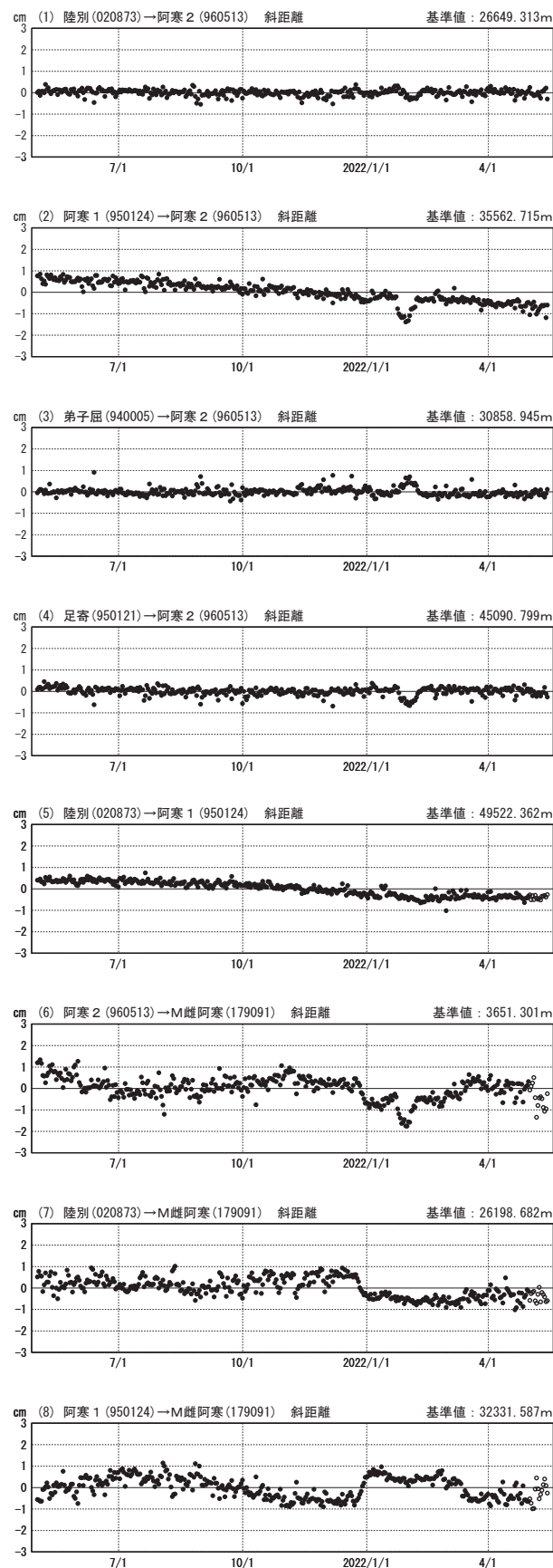
期間：2017/05/01～2022/05/15 JST



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

基線変化グラフ（短期）

期間：2021/05/01～2022/05/15 JST



国土地理院・気象庁

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

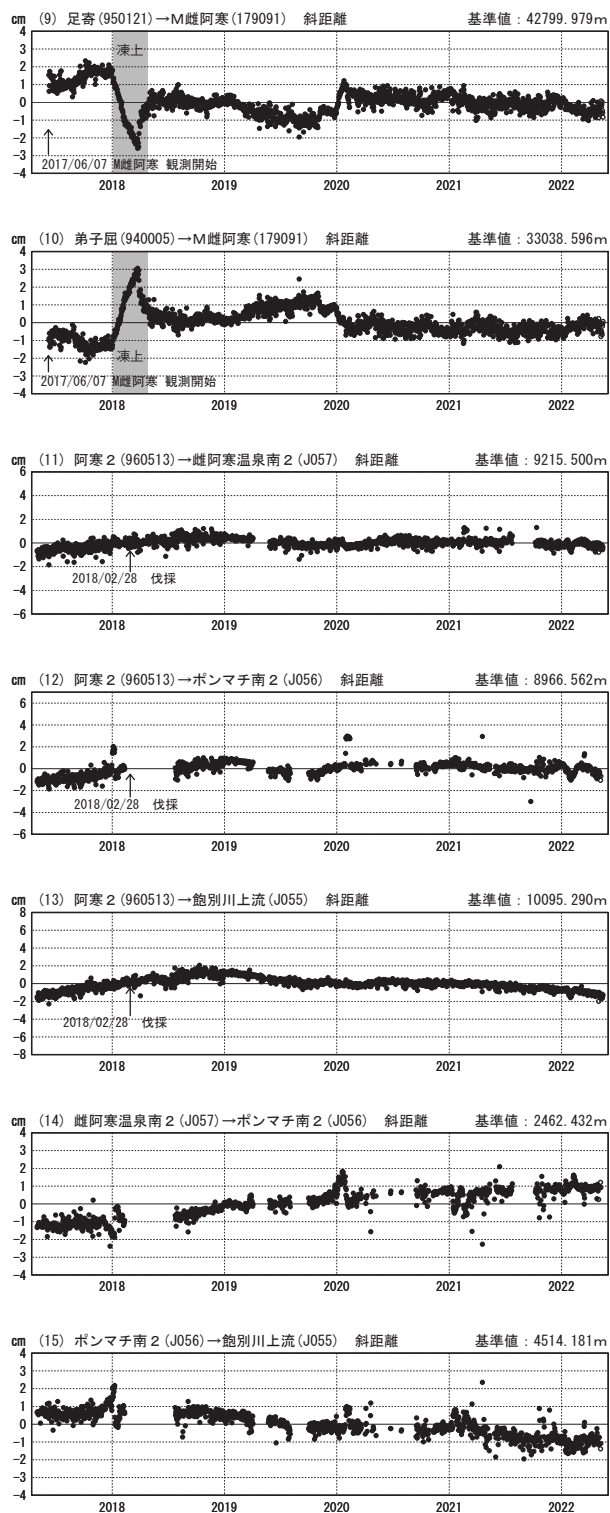
雌阿寒岳・雄阿寒岳

第150回火山噴火予知連絡会

国土地理院・気象庁

基線変化グラフ（長期）

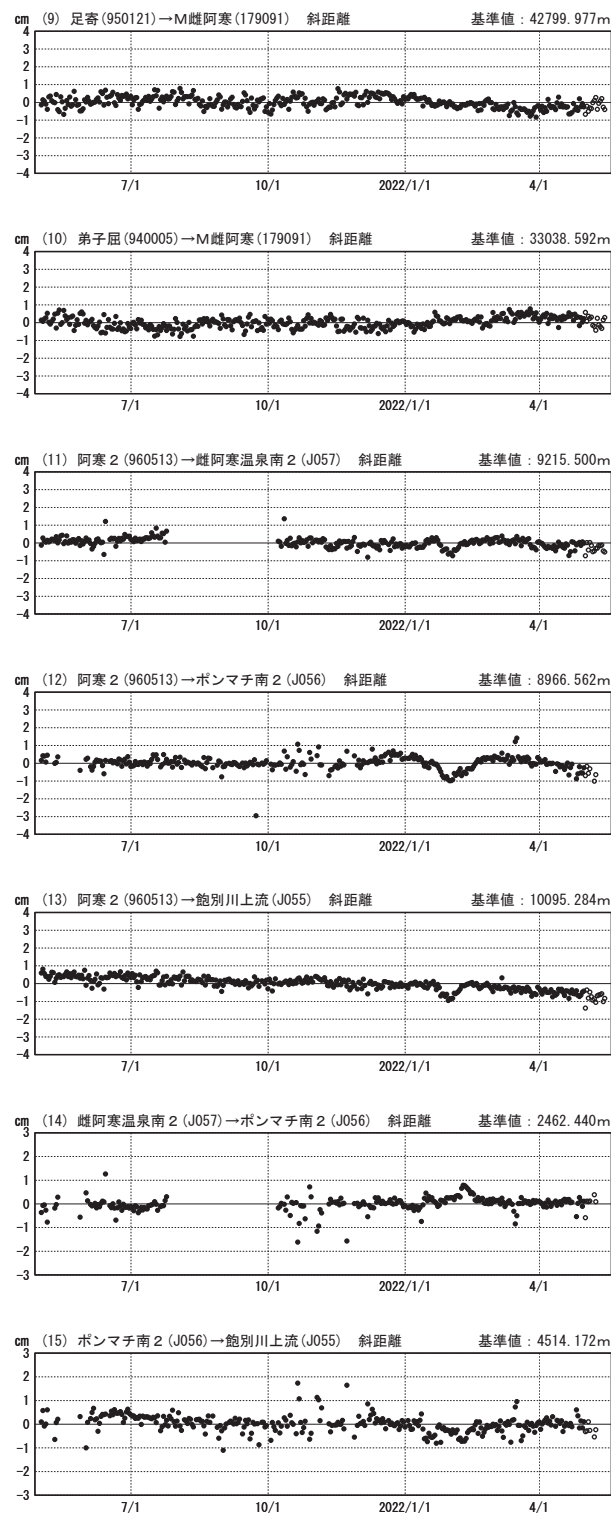
期間：2017/05/01～2022/05/15 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

基線変化グラフ（短期）

期間：2021/05/01～2022/05/15 JST

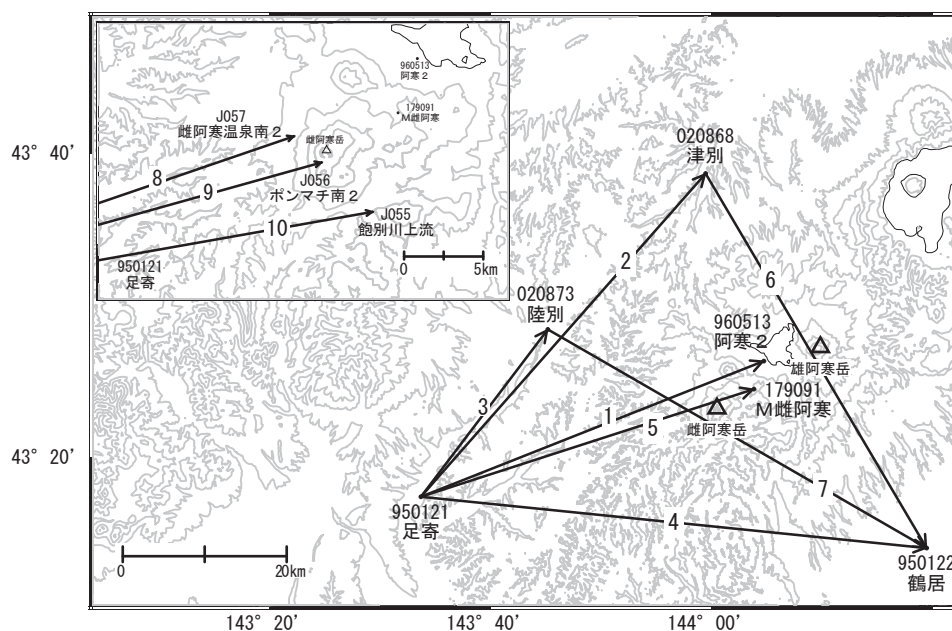


国土地理院・気象庁

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

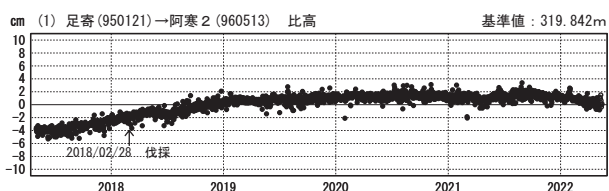
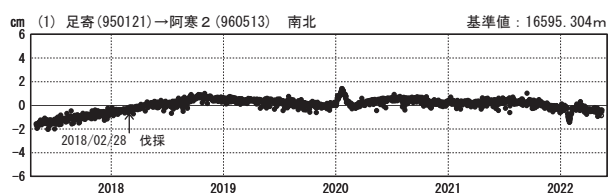
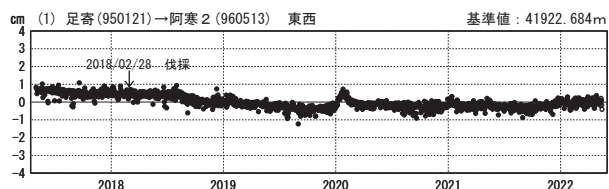
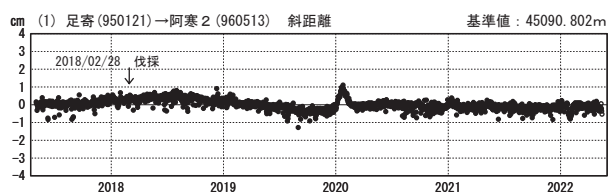
雌阿寒岳・雄阿寒岳

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(2)



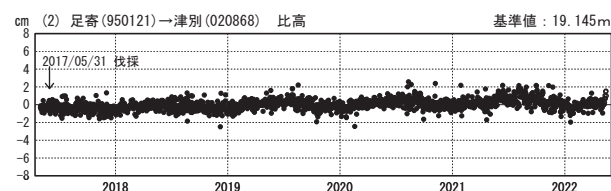
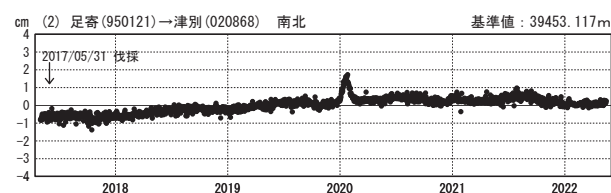
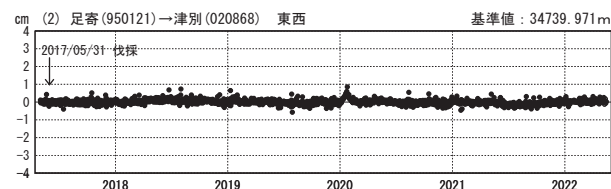
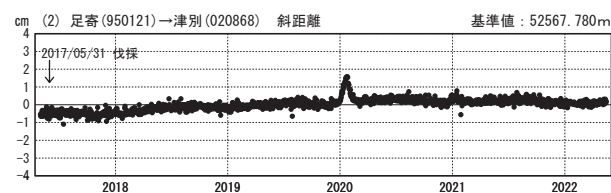
1次トレンド除去後グラフ

期間: 2017/05/01~2022/05/15 JST



1次トレンド除去後グラフ

期間: 2017/05/01~2022/05/15 JST 計算期間: 2013/04/01~2015/04/01



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

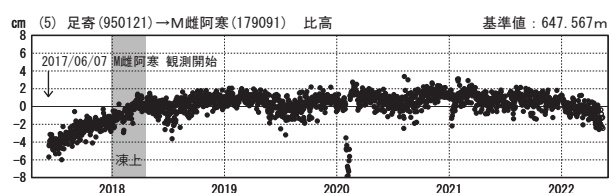
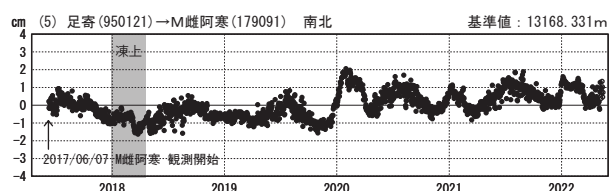
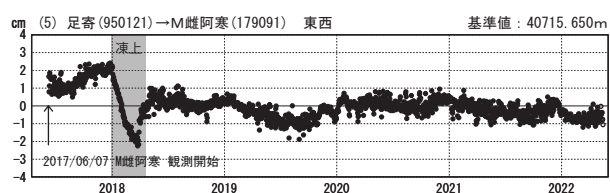
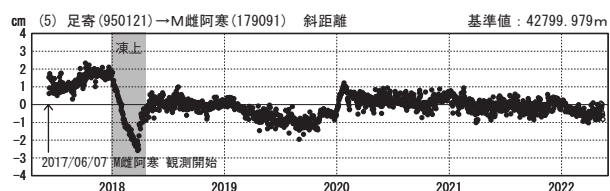
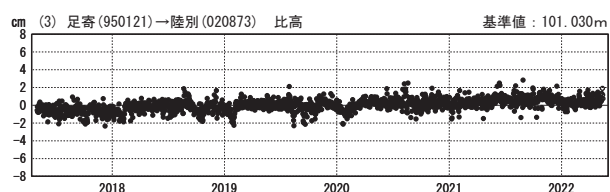
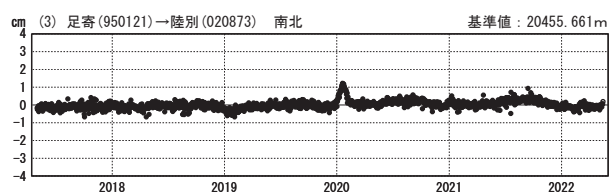
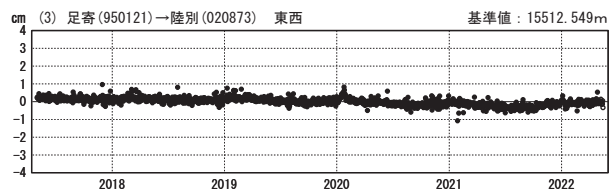
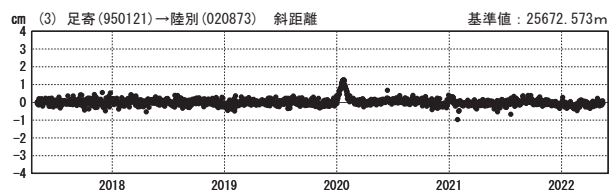
雌阿寒岳・雄阿寒岳

第150回火山噴火予知連絡会

国土地理院・気象庁

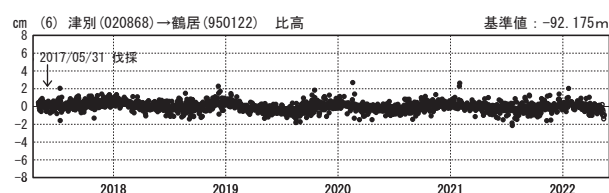
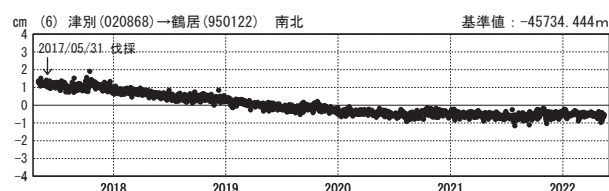
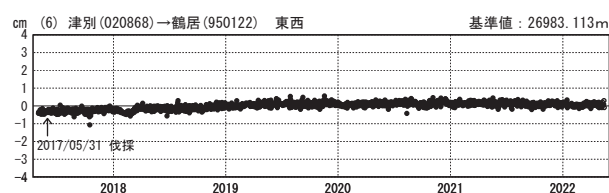
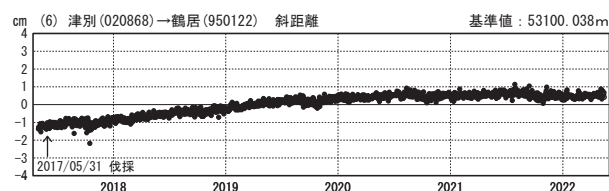
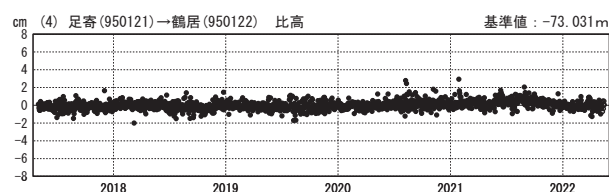
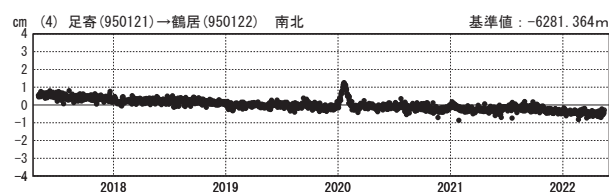
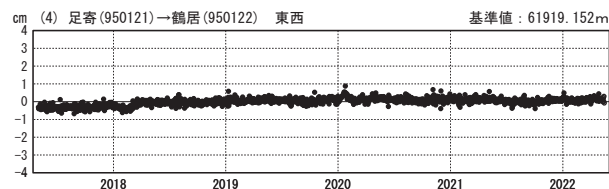
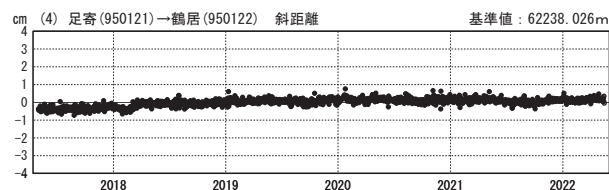
1次トレンド除去後グラフ

期間：2017/05/01～2022/05/15 JST



1次トレンド除去後グラフ

期間：2017/05/01～2022/05/15 JST 計算期間：2013/04/01～2015/04/01



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

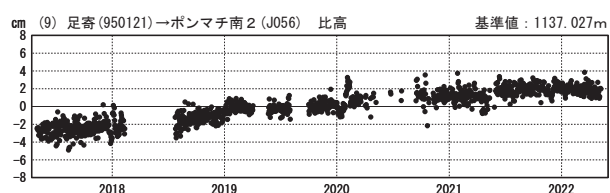
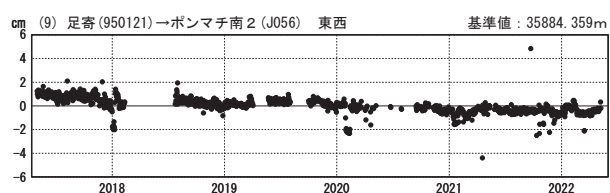
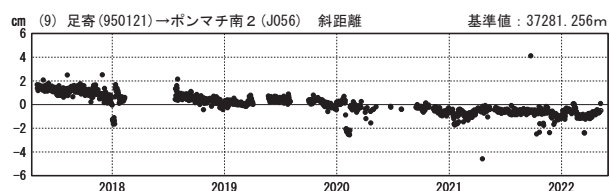
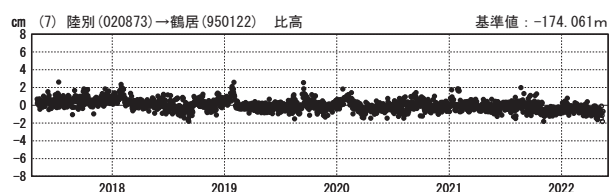
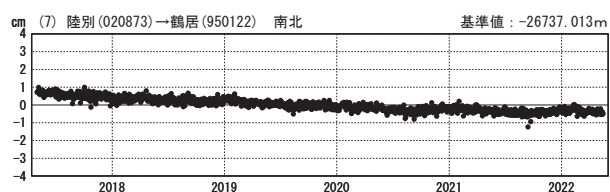
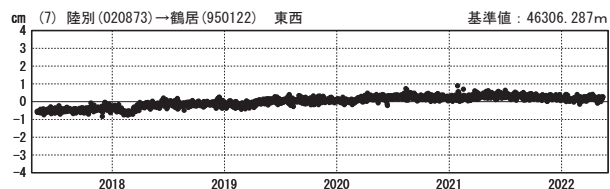
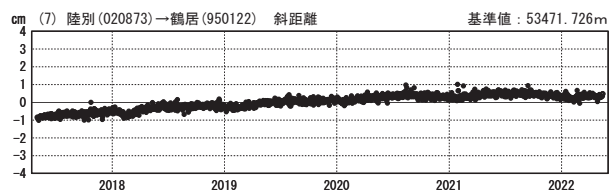
雌阿寒岳・雄阿寒岳

第150回火山噴火予知連絡会

国土地理院・気象庁

1次トレンド除去後グラフ

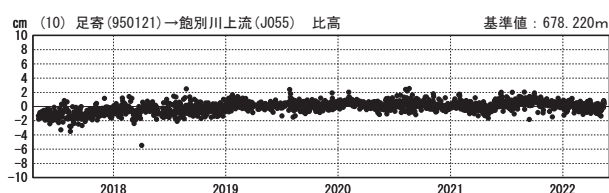
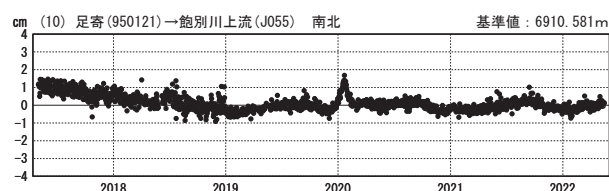
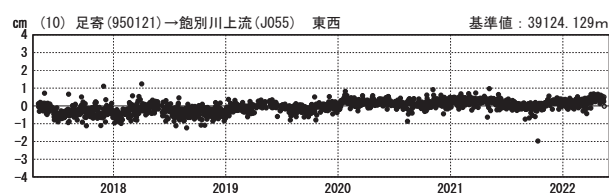
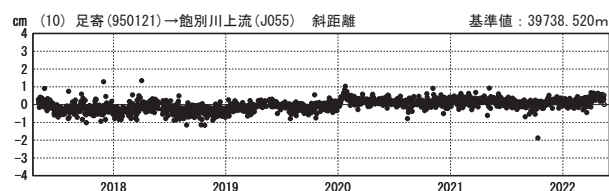
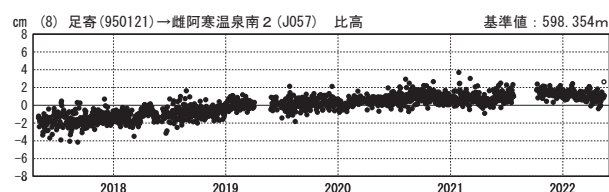
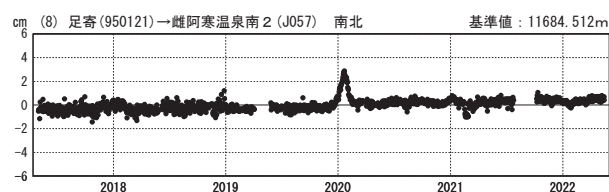
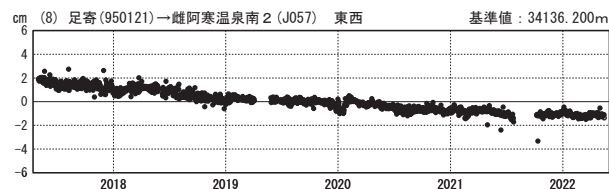
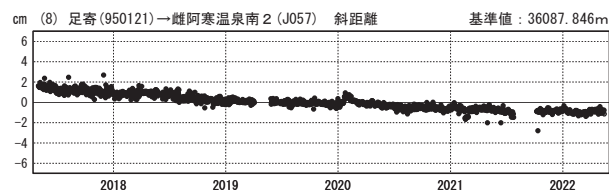
期間：2017/05/01～2022/05/15 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

1次トレンド除去後グラフ

期間：2017/05/01～2022/05/15 JST 計算期間：2013/04/01～2015/04/01



国土地理院・気象庁

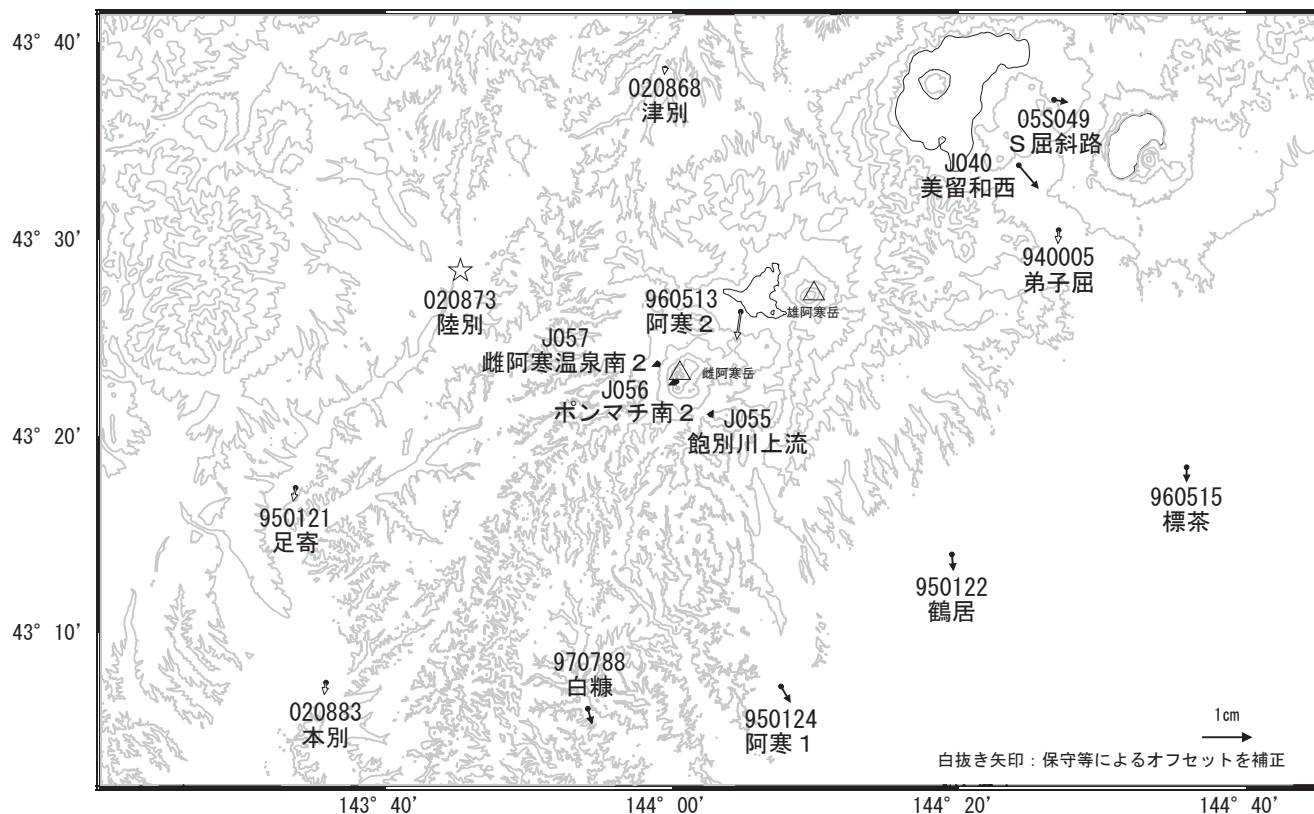
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

雌阿寒岳・雄阿寒岳

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の地殻変動(水平:3か月) 一次トレンド除去

基準期間:2022/02/06~2022/02/15[F5:最終解]
比較期間:2022/05/06~2022/05/15[R5:速報解]

計算期間:2013/04/01~2015/04/01



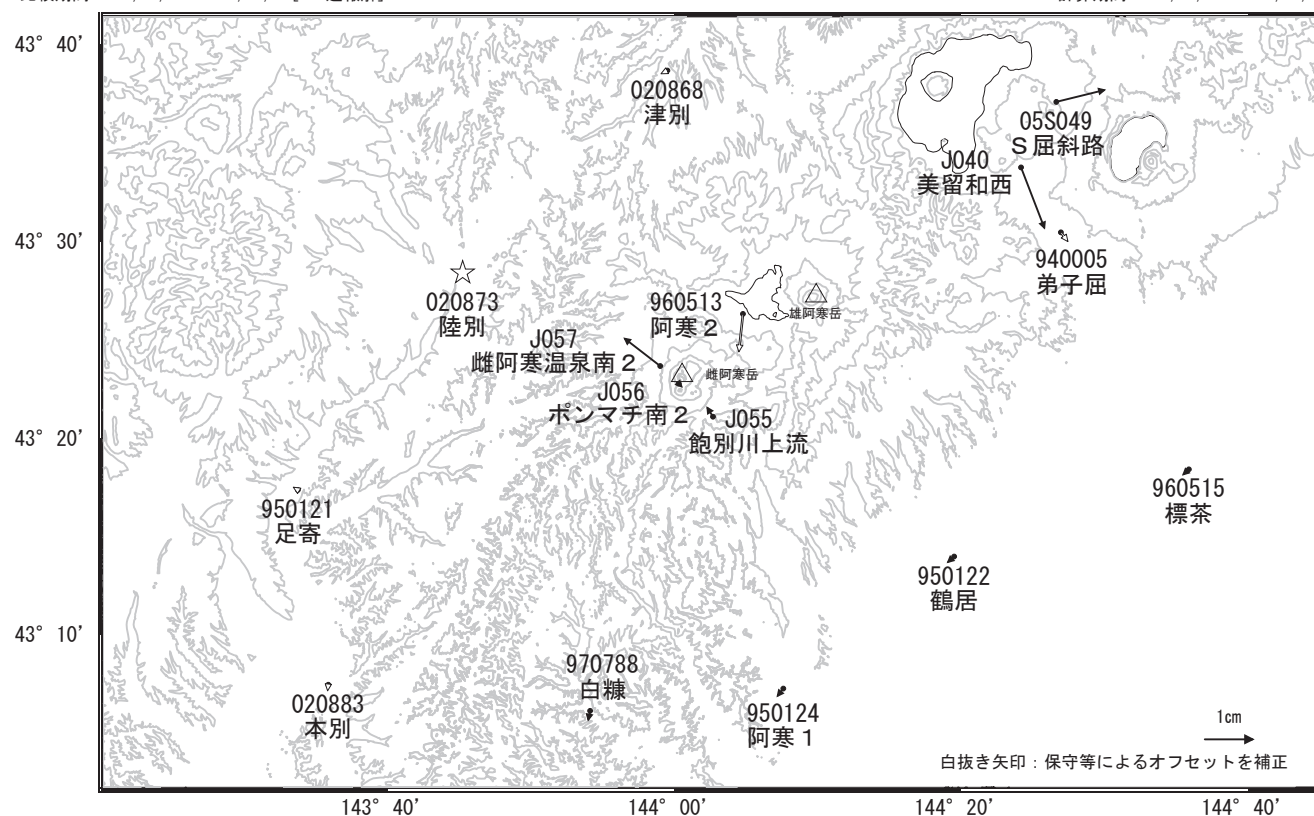
☆ 固定局: 陸別 (020873)

国土地理院・気象庁

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の地殻変動(水平:1年) 一次トレンド除去

基準期間:2021/05/06~2021/05/15[F5:最終解]
比較期間:2022/05/06~2022/05/15[R5:速報解]

計算期間:2013/04/01~2015/04/01



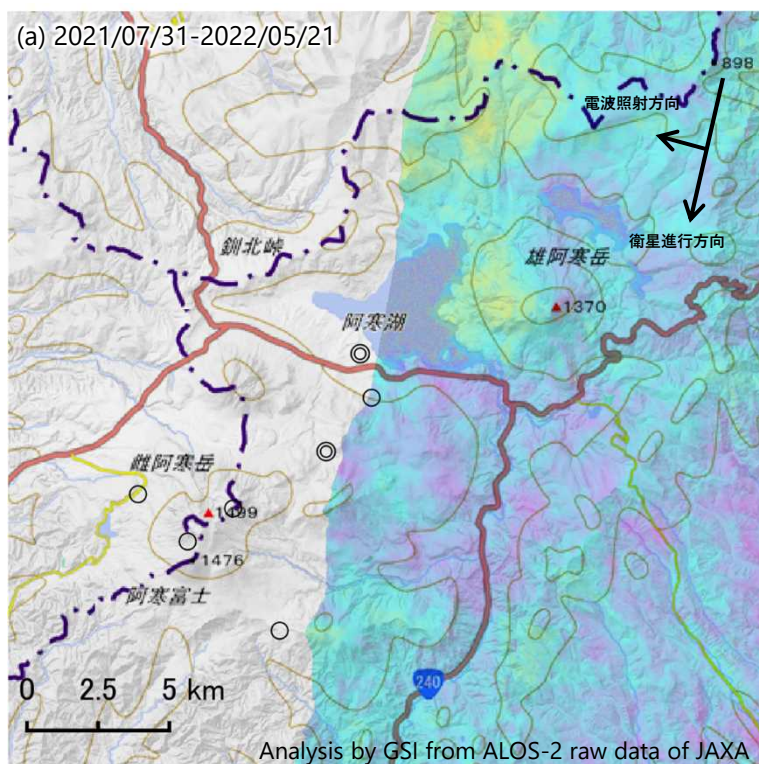
☆ 固定局: 陸別 (020873)

国土地理院・気象庁

雌阿寒岳・雄阿寒岳

雌阿寒岳・雄阿寒岳のSAR干渉解析結果について

ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2021/07/31 2022/05/21 11:34頃 (294日間)	2021/08/14 2022/06/04 11:34頃 (294日間)
衛星進行方向	南行	南行
電波照射方向	右(西)	右(西)
観測モード*1	U-U	U-U
入射角	34.1° *2	34.9° *3
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 87m	+ 225m

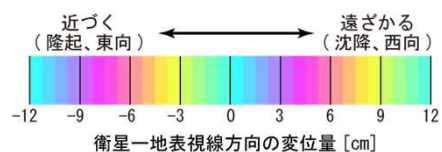
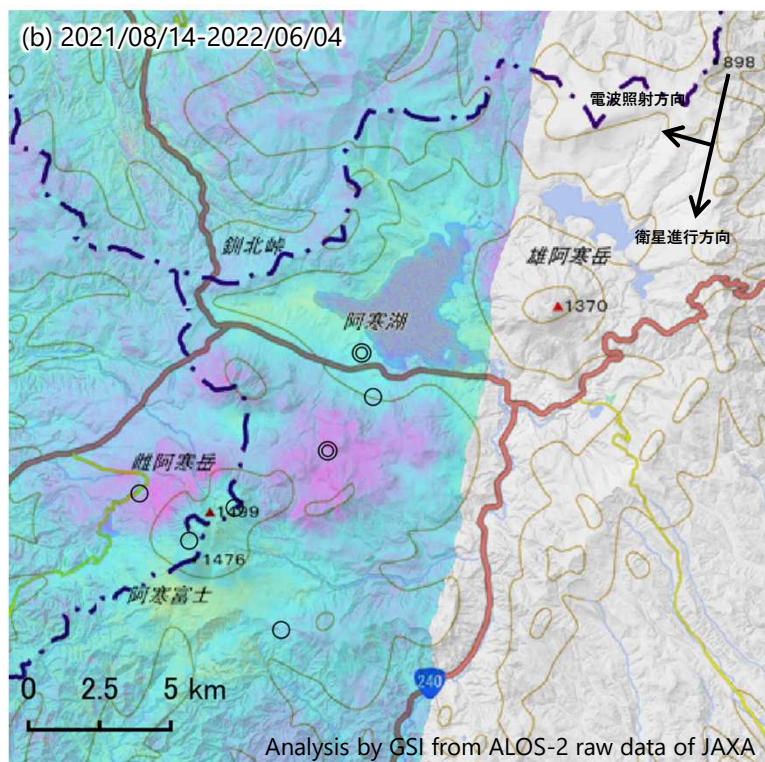
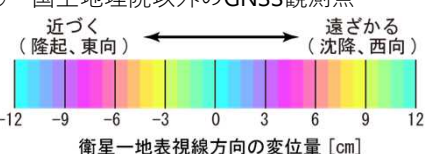
*1 U：高分解能(3m)モード

*2 雄阿寒岳における入射角

*3 雌阿寒岳における入射角

◎ 国土地理院GNSS観測点

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

雌阿寒岳・雄阿寒岳

大雪山

(2021 年 12 月～2022 年 5 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

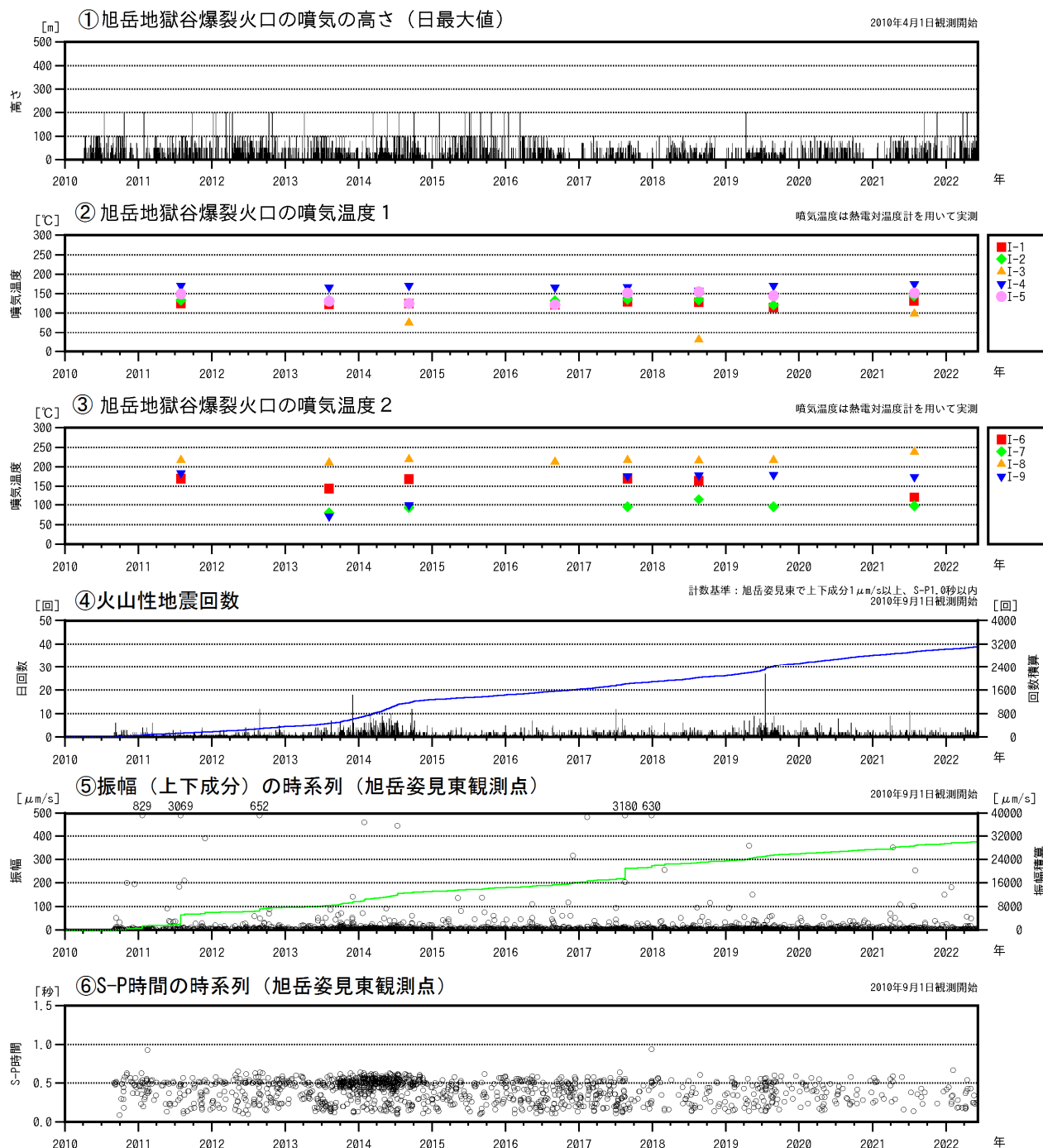


図 1 大雪山 火山活動経過図（2010 年 4 月～2022 年 5 月）

⑤中の数字は縦軸目盛上限を超えた場合の振幅値を示す

・ 噴気活動に大きな変化はなく、地震活動は低調に経過した。

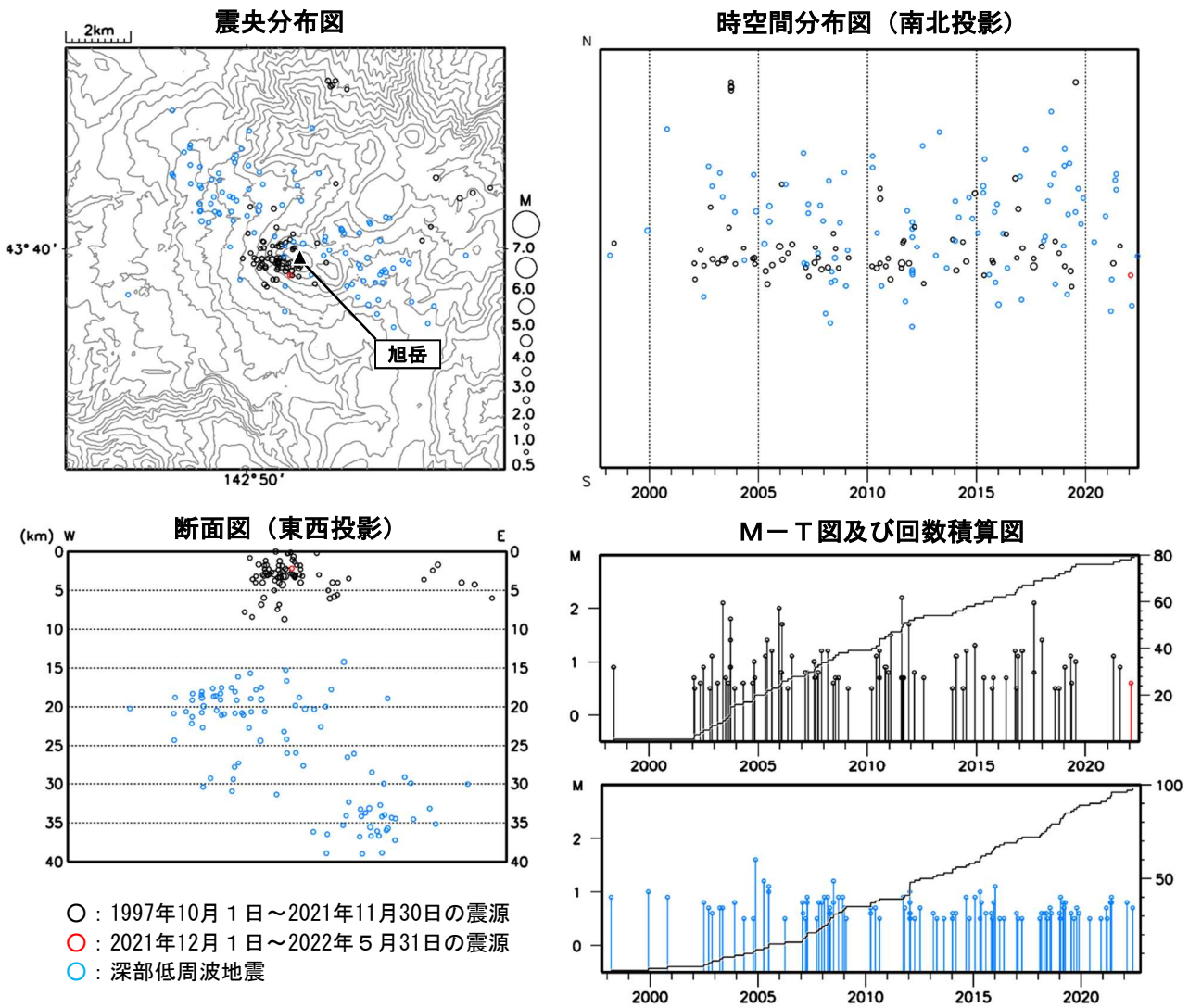


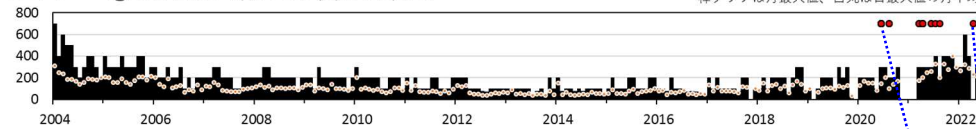
図 2 大雪山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
 (1997年10月～2022年5月、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)
 ・震源決定された地震は少なく、いずれも旭岳爆裂火口付近に分布した。

十 勝 岳

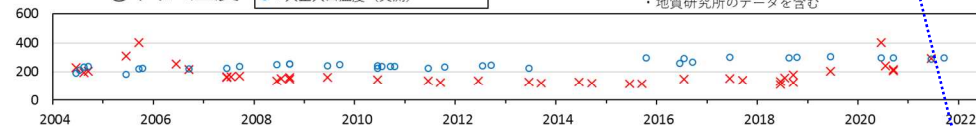
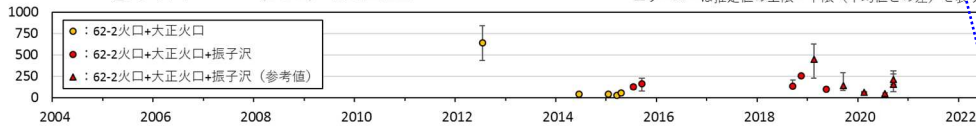
(2021 年 12 月～2022 年 5 月)

2006 年以降継続していた山体浅部の膨張を示す地殻変動は 2017 年秋頃に停滞し、その後も膨張した状態が現在も維持されているが、一部の観測点では 2021 年頃から収縮を示す変化が観測されている。ここ数年は、地震の一時的な増加、微動や地震増加と同期した傾斜変動、62-2 火口及びその周辺での噴煙・噴気量増加や温度上昇、微弱な火映が観測されるなど、浅部の活動は活発な状態が継続しており、今後の火山活動の推移には注意が必要である。

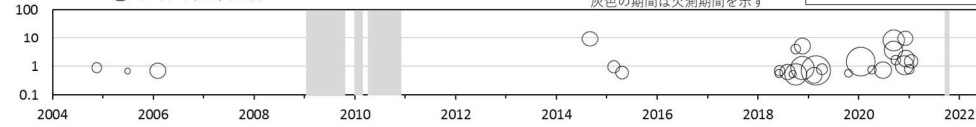
① 62-2 火口縁上の噴煙の高さ



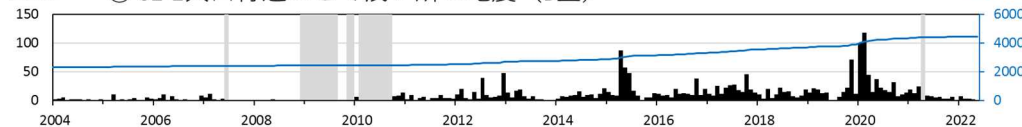
② 火口温度

③ 火山ガス (SO₂) 放出量

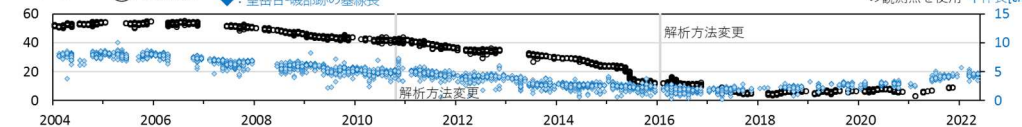
④ 火山性微動



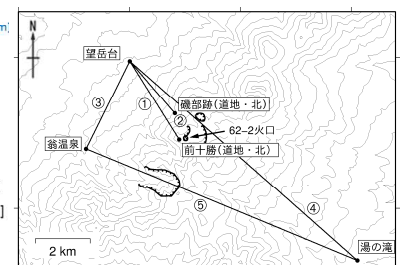
⑤ 62-2 火口付近のごく浅い所の地震 (B 型)



⑥ GNSS



⑦ 火山性微動や地震と同期した傾斜変動



(北) : 北海道大学
(道地) : 地方独立行政法人北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所

図 1 十勝岳 火山活動経過図 (2004 年 1 月～2022 年 5 月 31 日)

- ・ 62-2 火口の噴煙は 2021 年頃から多い状態が続いており、4 月にごく微弱な火映が観測された。
- ・ 山体浅部は膨張した状態が継続しているが、一部の観測点では 2021 年頃から収縮を示す変化が観測されている。

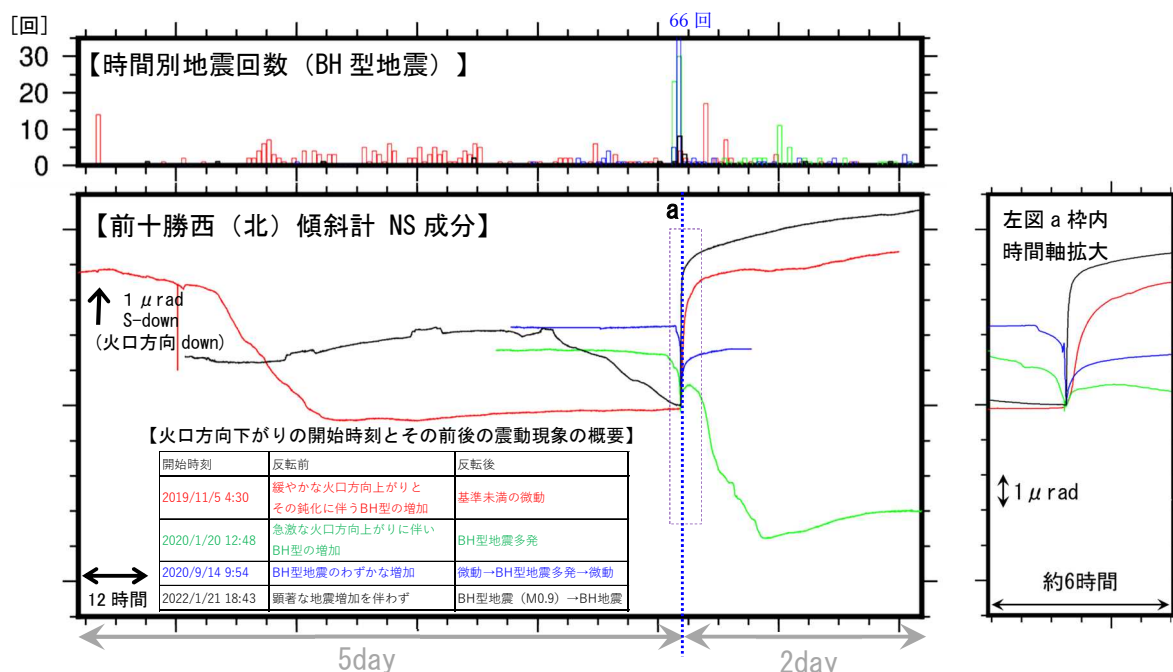


図 2-1 十勝岳 2018 年 5 月以降に観測された震動を伴った主な傾斜変動（4 事例）の比較

2018 年 5 月以降に観測された北海道大学の前十勝西観測点（62-2 火口の中心から約 0.6km）で 1 μ rad 以上の変動を伴った 4 事例について、変動方位が反転するタイミングを合わせて時間推移を比較している。

- ・いずれの変動も、特段の表面現象を伴わなかったこと、62-2 火口方向上がり→下がりの時間推移が共通するが、火口方向下がりに至るまでの変動推移やそれに伴う地震活動の状況には違いがみられた。

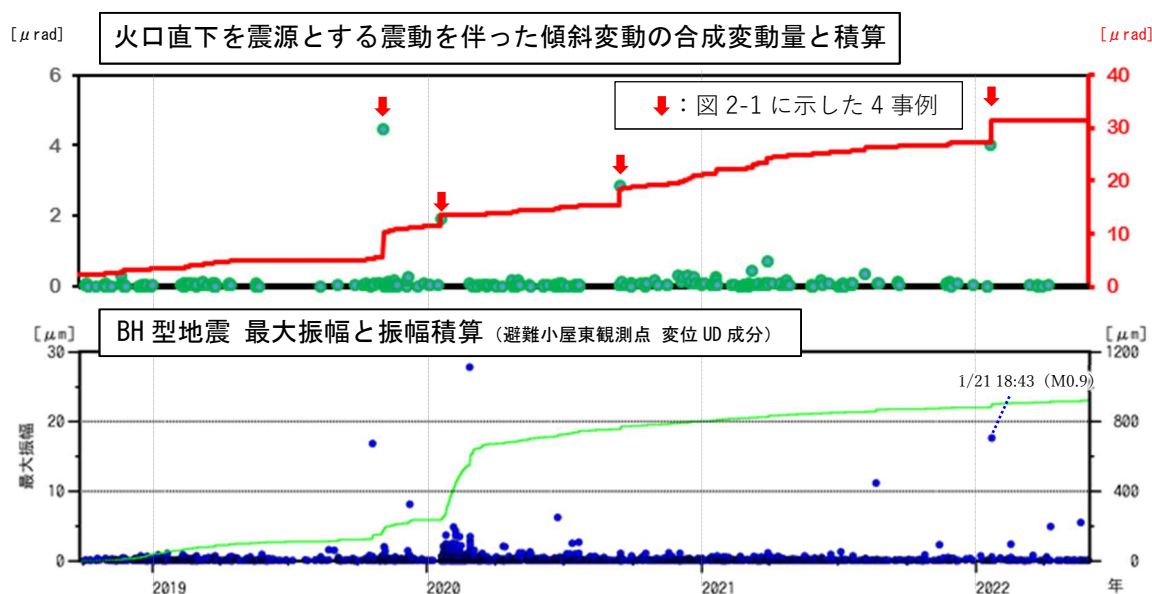


図 2-2 十勝岳 2018 年 5 月以降に観測された震動を伴う傾斜変動の変動量と伴った地震の推移
(2018 年 9 月 26 日-2022 年 5 月 31 日)

- ・2022 年 1 月 21 日の傾斜変動は他の 3 事例と比べると、火口方向下がりの変動レートや変動量が比較的大きく、やや規模の大きな BH 型地震 (M0.9) を伴ったが地震回数は少なかった。

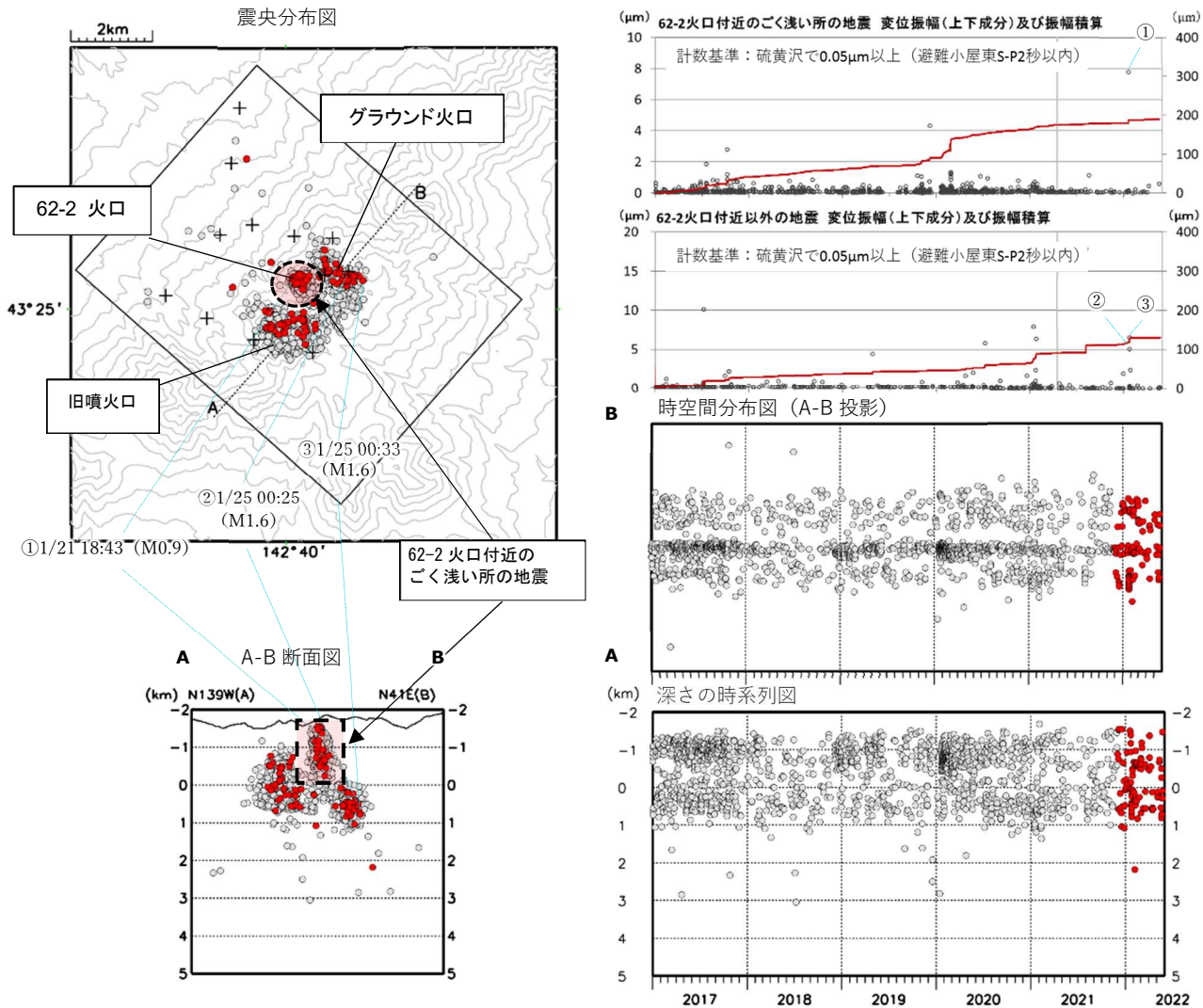


図3 十勝岳 震源分布図と硫黄沢観測点でみた地震の活動経過（2017年～2022年5月31日）

●：2017年1月1日～2021年11月30日の震源 ●：2021年12月1日～2022年5月31日の震源
 +は地震観測点を示す。
 一部観測点の欠測のため震源決定数や震源精度は一定ではない。

- ・2022年1月下旬に地震活動の一時的な高まりがみられた。22日には62-2火口付近でBH型地震（M0.9）が発生し、その直後に傾斜変動を観測した（図2-1、2-2）。また、25日にはグラウンド火口付近で2回のM1.6をはじめとするA型地震の一時的な増加がみられた。

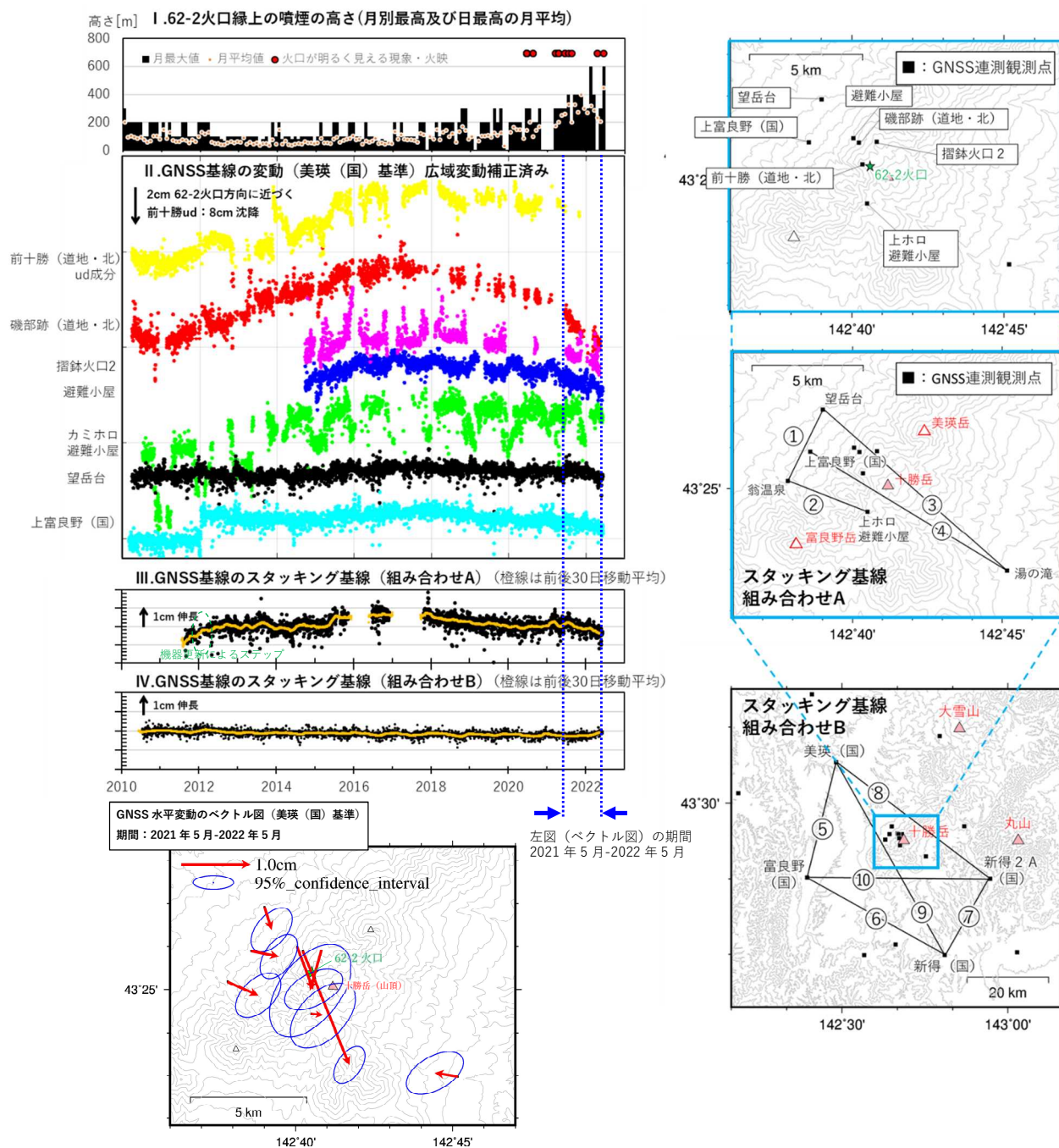


図4 十勝岳 GNSS基線長変化と62-2火口の噴煙高度の推移(2010年~2022年5月)及び2021年~2022年の変動ベクトル図

- ・表示したGNSSデータはテクトニックな広域変動の影響を推定して除去している。
- ・II図は美瑛(国)を基準とした各観測点の水平変動を62-2火口方向に合成したもの。
- ・III図スタッキング基線Aは基線①~④、IV図基線Bは基線⑤~⑩の各基線長をそれぞれの不偏偏差の大きさに準じて重みをつけて足し合わせたもの。
- ・2017年頃から、磯部跡観測点などの62-2火口に比較的近い観測点を中心に火口方向の水平変動が観測されており、2021年夏頃からそのレートが増大している。また、火口から5km程度離れた観測点の組み合わせであるスタッキング基線Aでは、2018年以降はわずかな短縮傾向が続いている。これらの変動と同期するように、62-2火口の噴煙量増加等、放熱活動が活発化する傾向が認められる。
- ・上項の変動は、変動ベクトルの分布から収縮性の地盤変動と推測されるものの、2006-2017年頃の膨張性の変動量と比べ小さく、山体のごく浅部では2006年以前と比べ引き続き膨張した状態が維持されていると考えられる。
- ・長い基線の組み合わせであるスタッキング基線Bでは、特段の変化はみられていない。

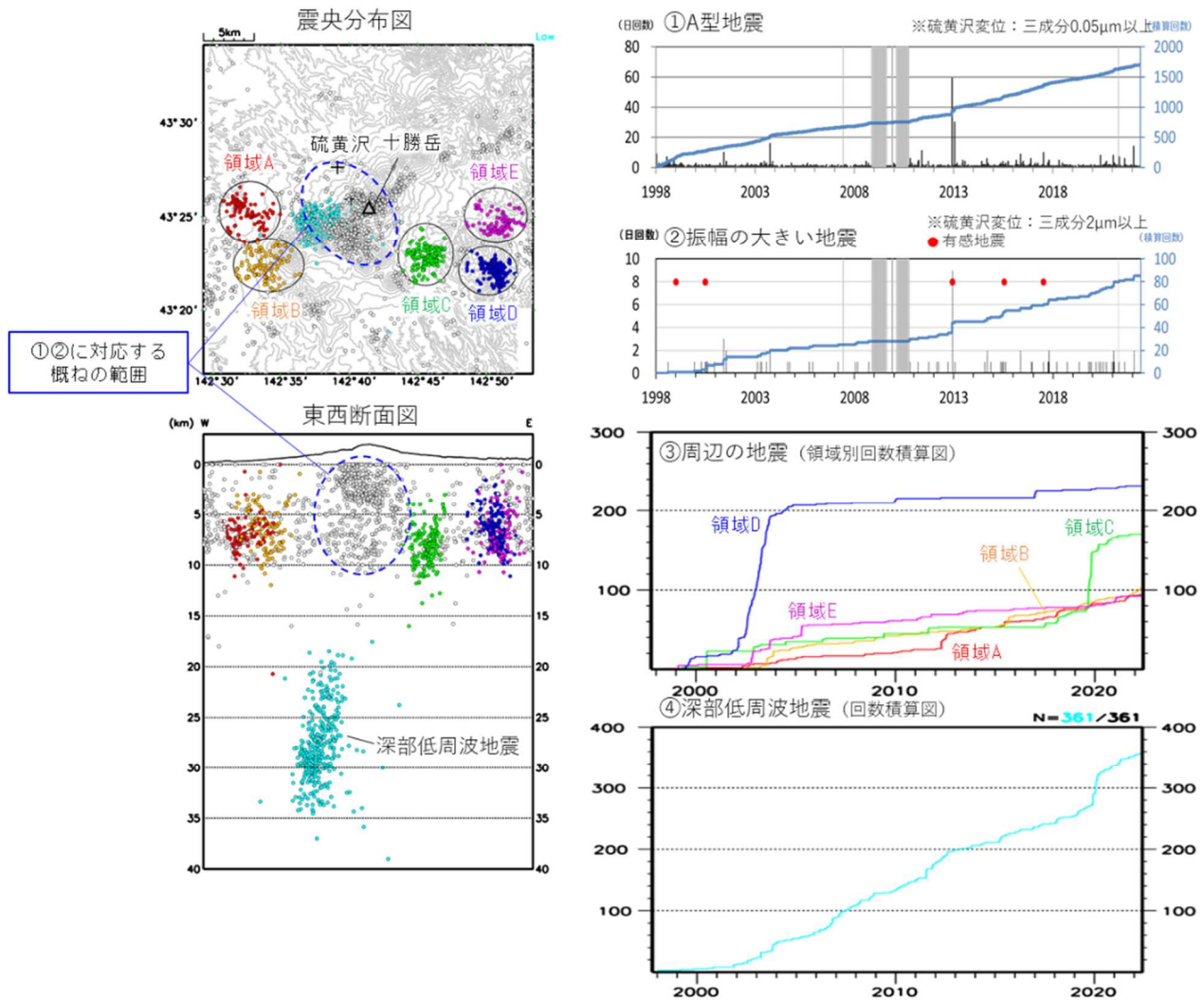


図5 十勝岳 A型地震回数と振幅の大きい地震の発生状況（1998年～2022年5月）、及び一元化震源による十勝岳周辺の地震活動（1997年10月～2022年5月、 $M \geq 0.0$ 、深さ40km以浅）

- ・ A型地震は2013年の一時的な増加以降、比較的小さい状態で経過しており、振幅の大きい地震の増加もみられなかった。
- ・ 期間中の山体周辺の地殻内地震及び深部低周波地震の発生状況には特段の変化は認められなかった。

十勝岳

○二酸化硫黄放出率

人工衛星Sentinel-5 precursorに搭載されたTROPOMIによって観測された二酸化硫黄分布から, Theys et al. (2019)に基づいて二酸化硫黄放出率を推定した. 推定のための風速には気象庁のGrid Point Valueの解析値を中心に再構成された値を用いた. 二酸化硫黄放出率は数100 ton/dayであった. 車によるトラバース(地上観測)も行い, 夏期は地上観測と衛星観測の結果が調和的であった. 一方, 冬期は衛星観測が過大評価になる傾向があり, 積雪の影響の可能性がある.

謝辞: 二酸化硫黄放出率推定にあたり, 東京大学 森俊哉准教授, 森田雅明助教に多大なるご助力をいただきました.

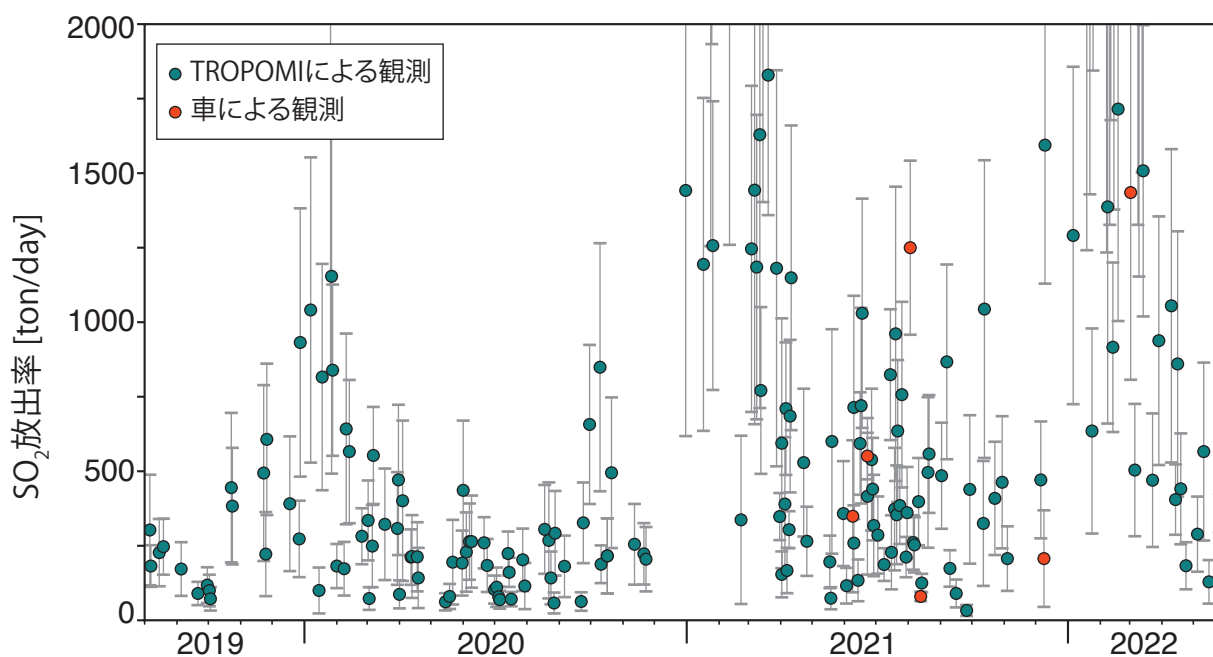


図1. 十勝岳からの二酸化硫黄放出率の時間変化.

十勝岳

○振幅の大きな傾斜イベントの傾斜ベクトルの比較と変動源推定(暫定解)

2019年11月以降にしばしば確認されてきた、前十勝西観測点でマイクロラジオアンオーダーとなる振幅の大きな傾斜イベントが、本年1月21日にも発生した(図1). イベントは1月21日夕方の急激な火口方向の沈降で認識されるが、先行する2日間ほどの火口方向の隆起が示唆される.

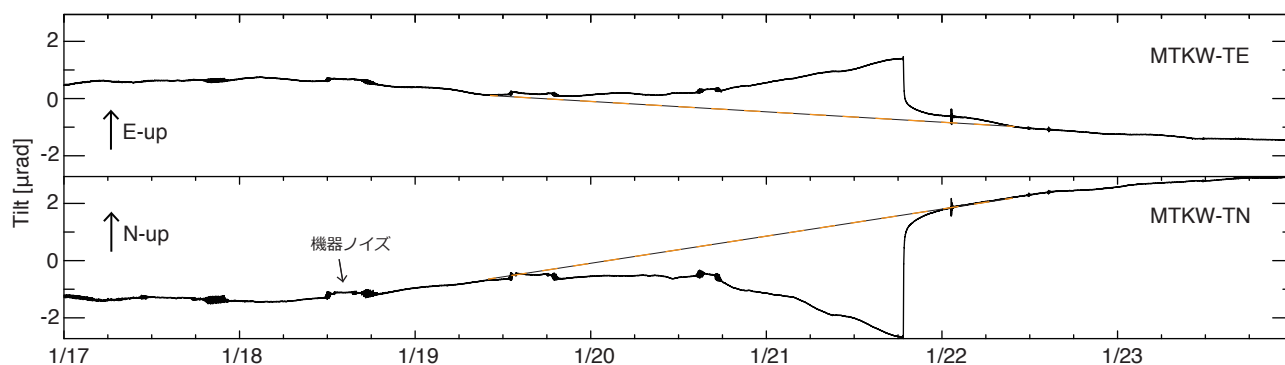


図1. 前十勝西観測点における1月17日から1週間の傾斜記録. 1月21日夕方のステップ的な火口方向の沈降に先行する緩やかな隆起が認められる.

過去に発生した同規模の傾斜変動イベントと比較すると、本年1月のイベント(図2の緑矢印)は、以前のイベントの変動ベクトルとやや方位が異なる様子が見られ、変動源の位置や形状の違いが示唆される.

これまでのイベントで信号が最も明瞭だった2019年11月5日のイベント(図2の黒矢印)について、Williams & Wadge (2000) の手法による地形補正を加味した球状圧力源の推定を行ったところ、前十勝のやや南の標高1100m付近に求められた(図3).

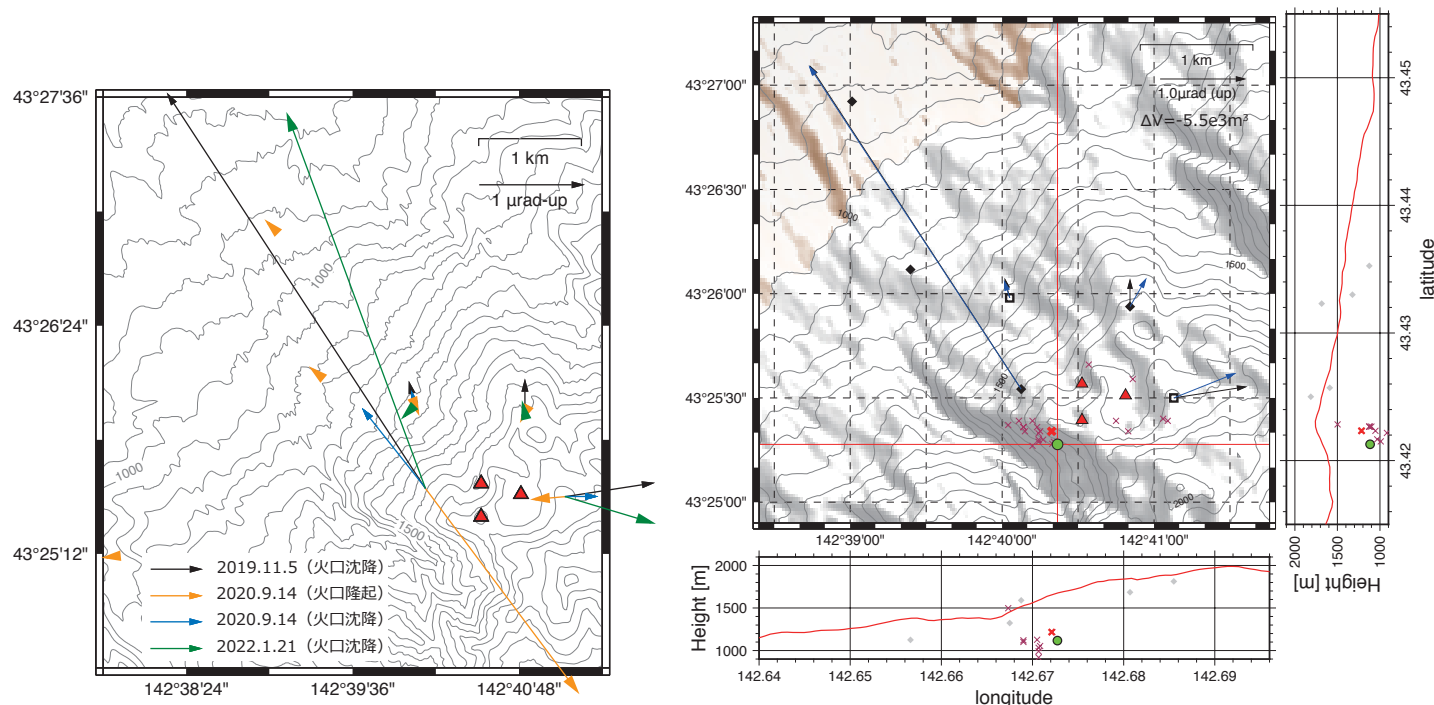


図2. 過去の規模の大きな傾斜イベントを含めた、傾斜変動ベクトル. 本年1月のイベント(緑)は、2020年までのイベントとは変動ベクトルの方向がやや異なる.

図3. 2019年11月5日のイベント(図2の黒)の傾斜ベクトルを説明する変動源を探索した結果. 前十勝のやや南、標高1100m付近に球状減圧源が推定される. ステップ的な傾斜変動の緩和直後に発生した火山性地震の震源位置(太い×)と整合的である. 解析には、国土地理院提供のpydeformソフトウェアを利用した.

十勝岳

○地磁気全磁力

観測を開始した2008年以降、消長はあるものの全体の傾向として、62-2火口の地下浅部の消磁を示唆する変化が長期間続いてきた。連続観測を開始した2014年以降(図1)では、2017-2019年頃にかけて、消磁が停滞またはやや反転していた。その後、また消磁センスに戻ったが、現在稼働中のTKNMの変化を見る限りでは、2021年後半から再び停滞しているようにも見える。

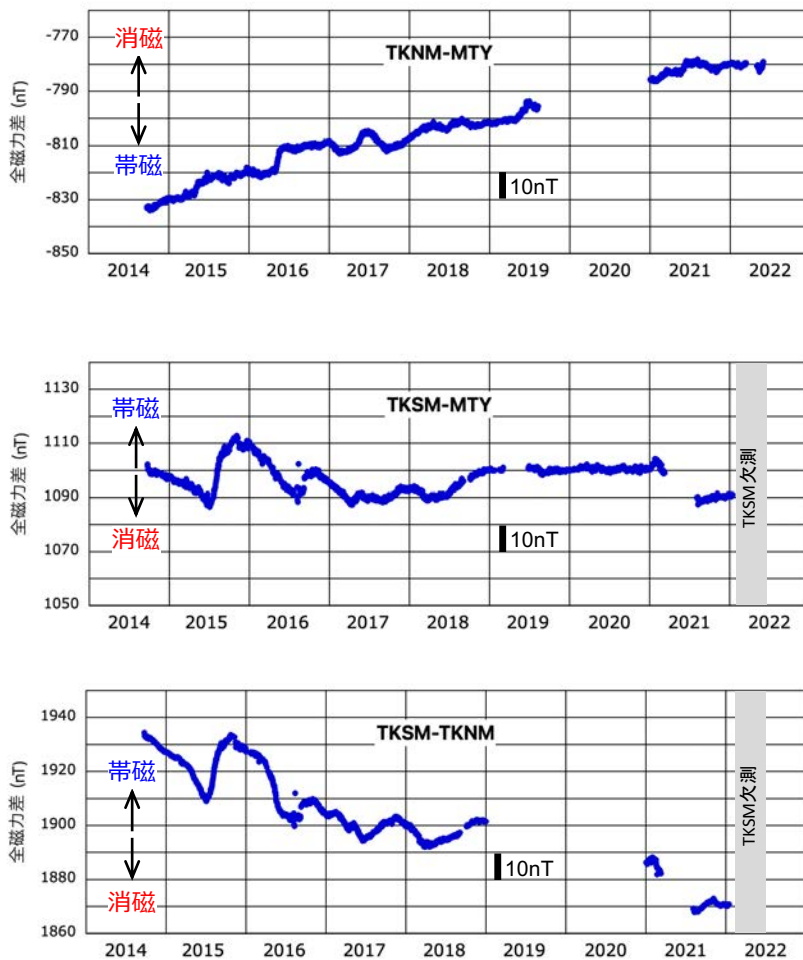


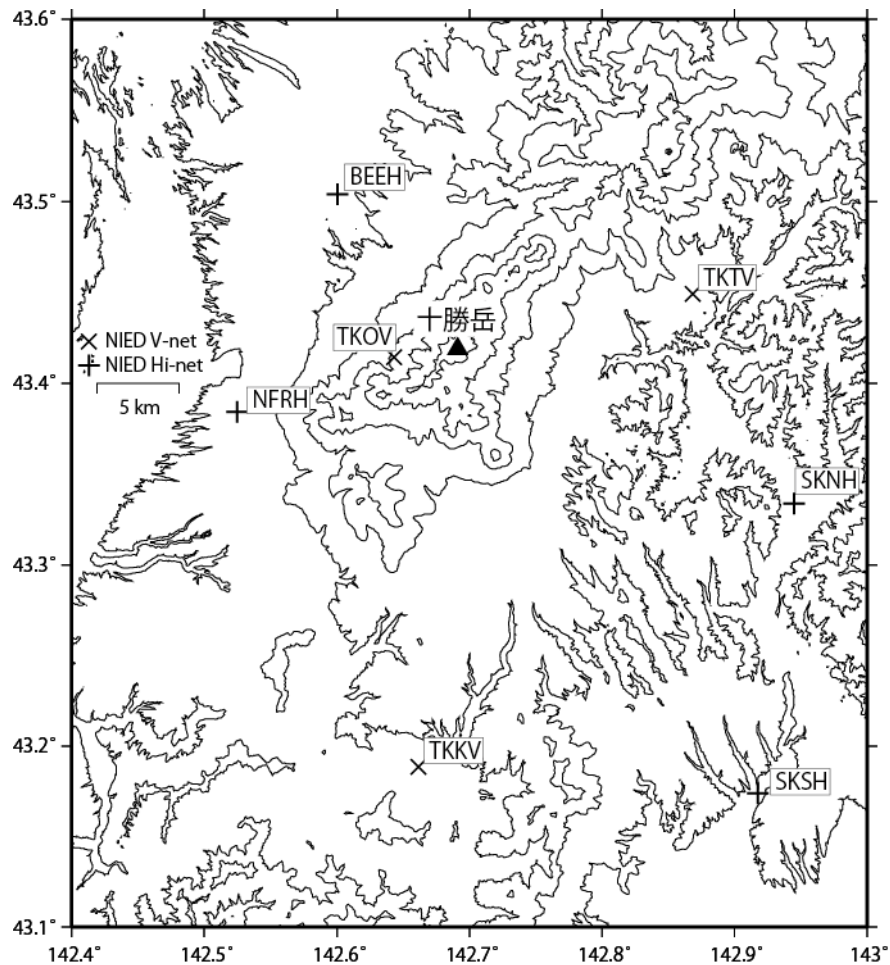
図1 2014年9月から2022年5月の全磁力変化(地点間単純差)

- 1段目: 62-2火口北-有珠三豊
- 2段目: 62-2火口南-有珠三豊
- 3段目: 62-2火口南-火口北



図2 全磁力連続観測点の配置.
国土地理院のオンライン地図画像を使用

十勝岳の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の
数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

TKOV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
 TKTV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
 TKKV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動

GNSS 観測結果と傾斜計データには、火山活動に関わる明瞭な地殻変動は認められない。

十勝岳の傾斜変動 (2014/10/1~2022/5/31)

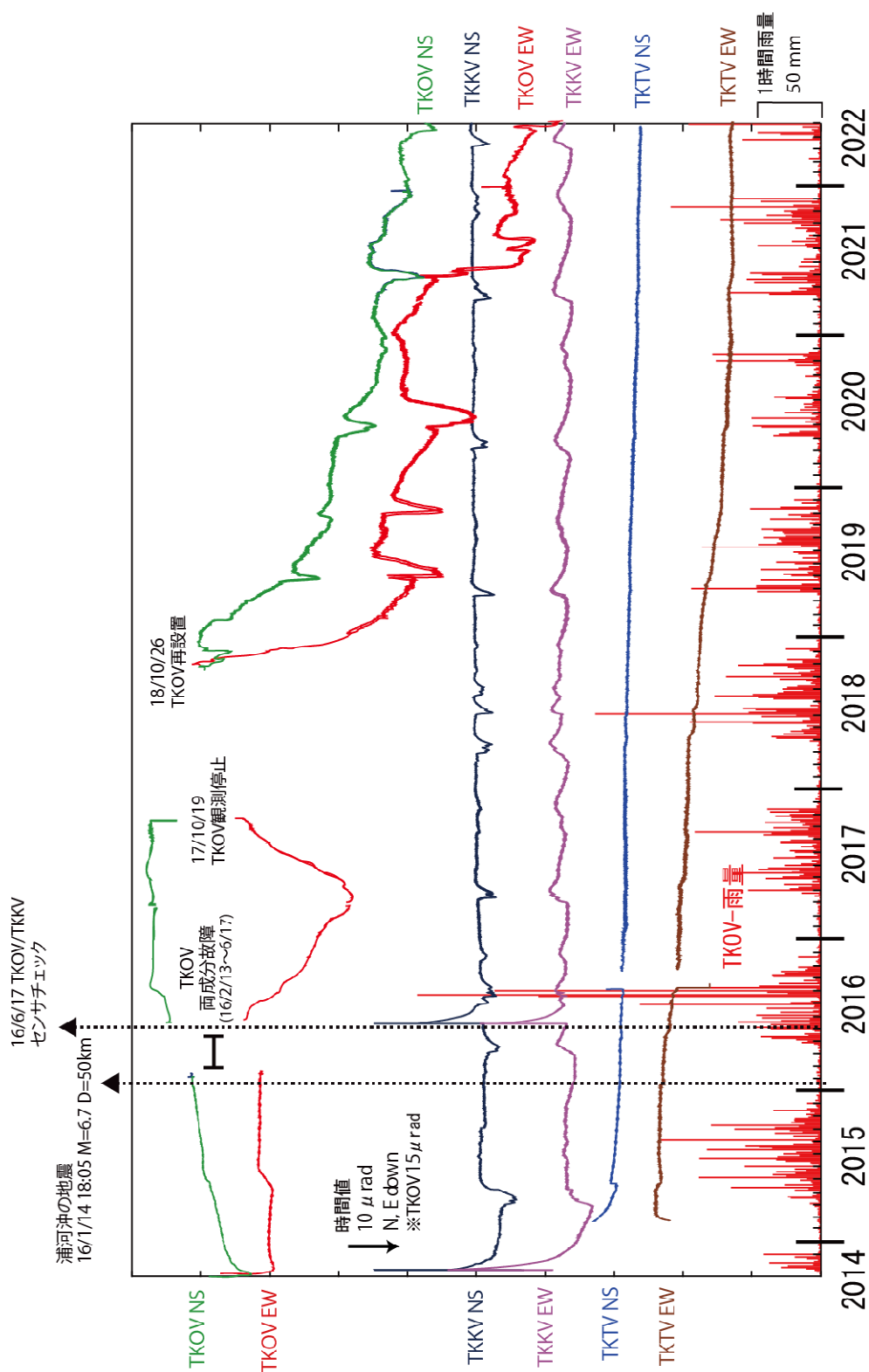


図 1 十勝岳の傾斜変動

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2021 年 5 月 1 日-2022 年 5 月 31 日の地殻変動【鹿追 (0879) 固定】

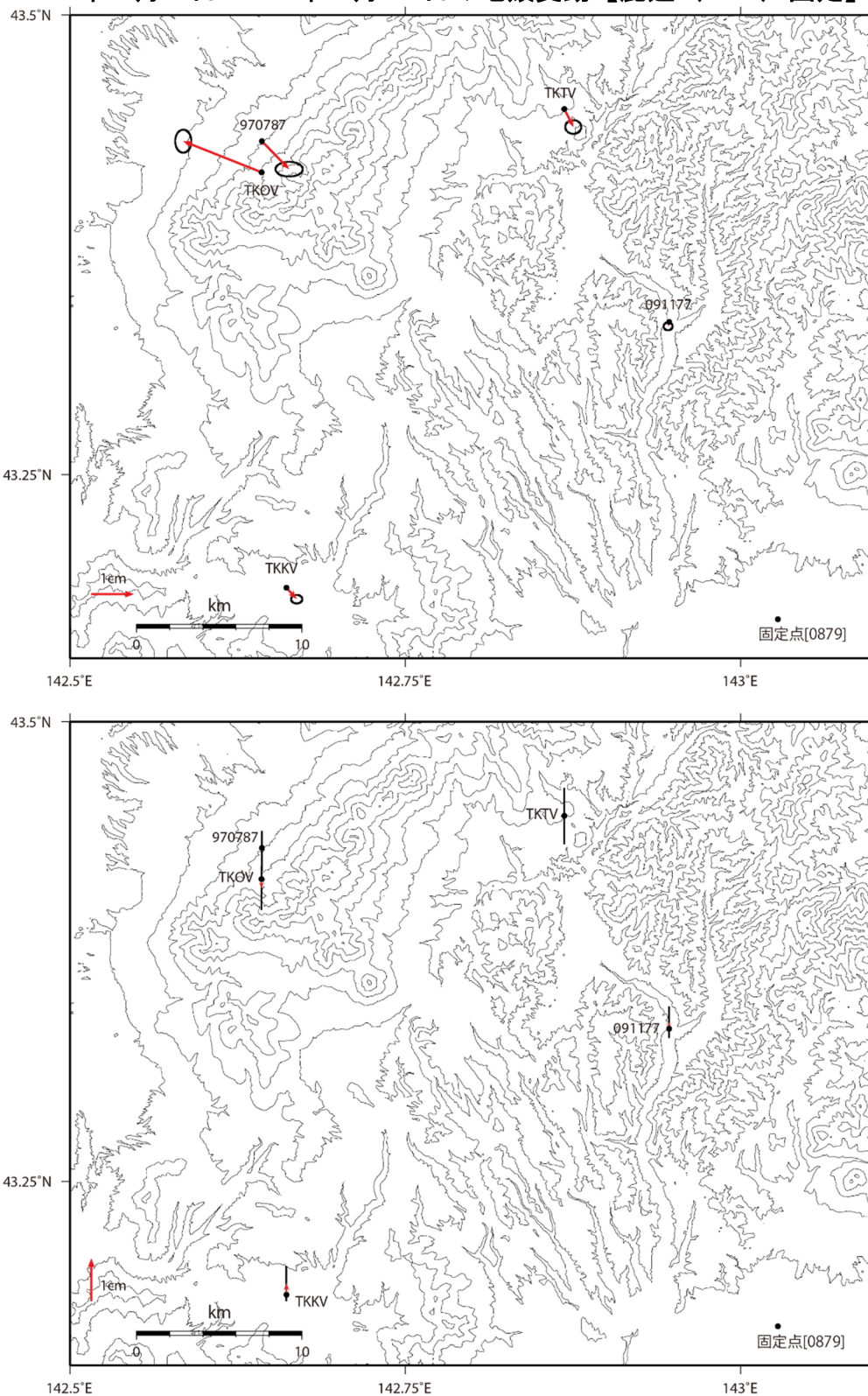


図 2 十勝岳周辺 V-net 観測点及び国土地理院 GEONET 観測点における GNSS 解析結果。
(上段：水平成分、下段：上下成分)

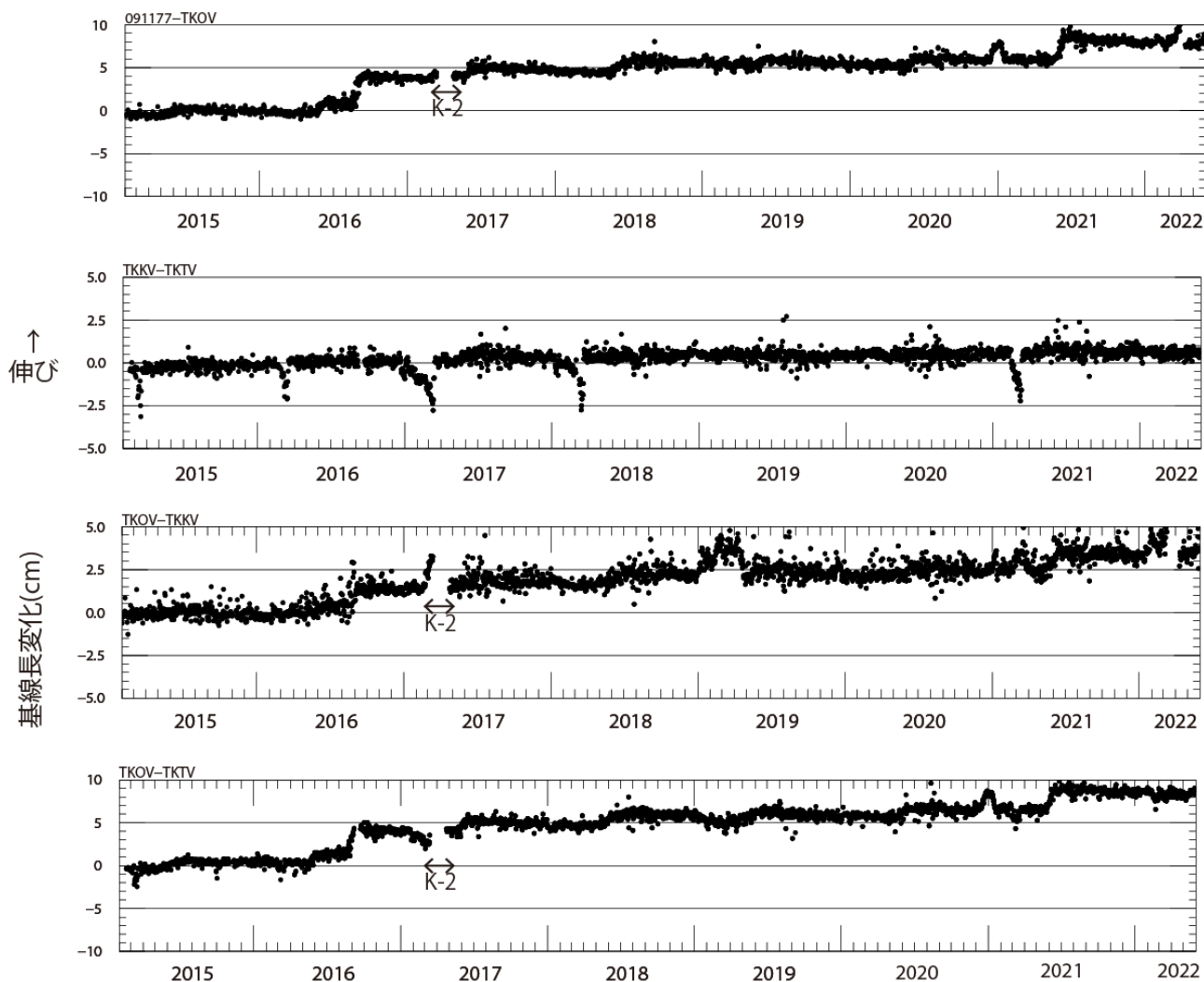


図3 防災科研観測点3点（北落合，十勝岳温泉，トムラウシ温泉）間及び，十勝岳温泉-GEONET 新得2（091177）間の基線長変化. 2015/2/1～2022/5/31

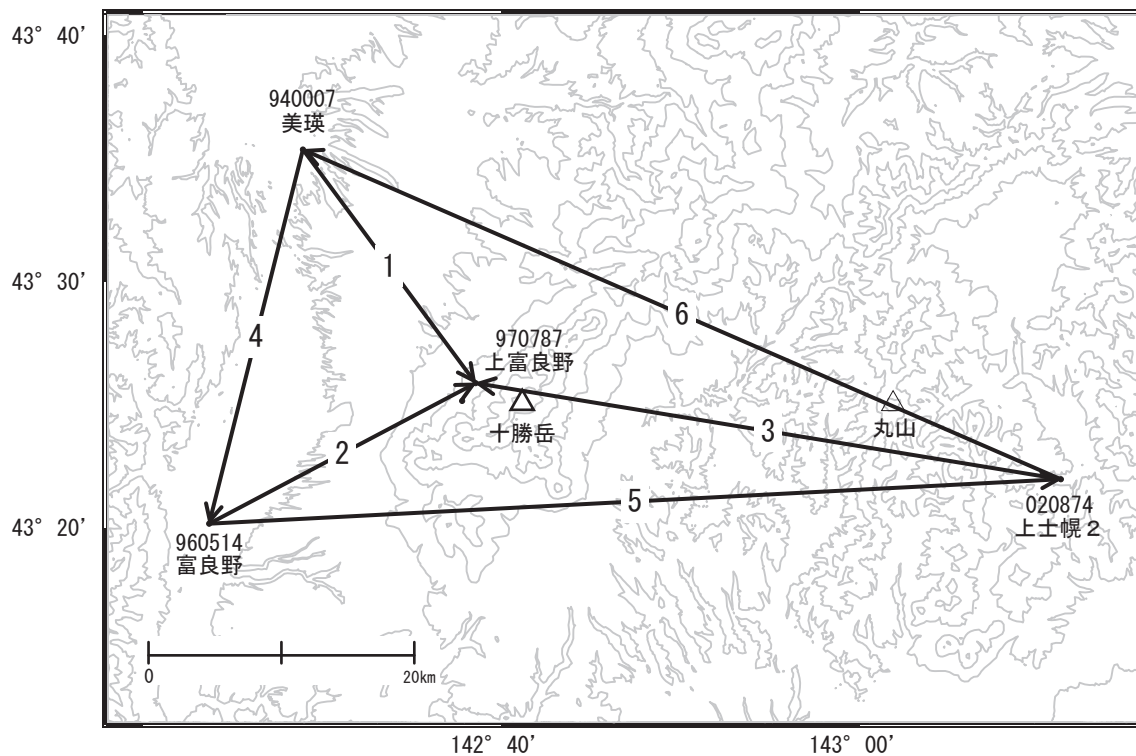
表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	十勝岳十勝岳温泉 (TKOV)	K-2	2014/10/23	2周波観測開始
			2017/3/14～4/24	停電により欠測
	十勝岳北落合 (TKKV)		2014/10/6	2周波観測開始
	十勝岳トムラウシ温泉 (TKTV)	K-1	2015/2/20	2周波観測開始
			2016/9/7～9/23	停電により欠測

十勝岳

G N S S連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

十勝岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(1)

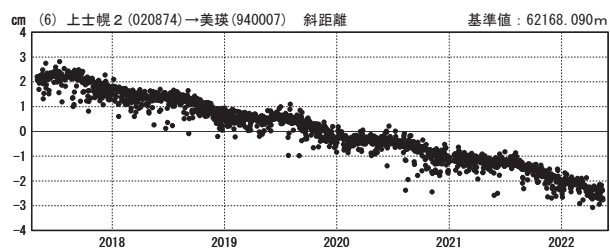
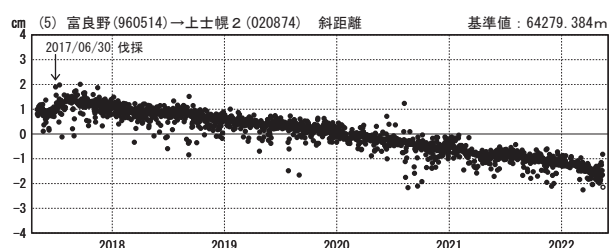
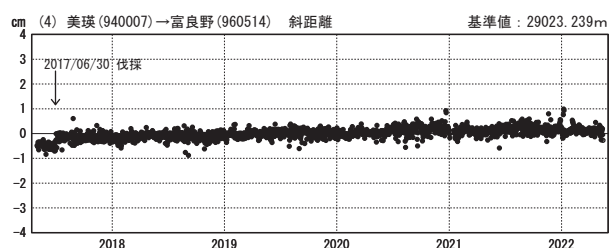
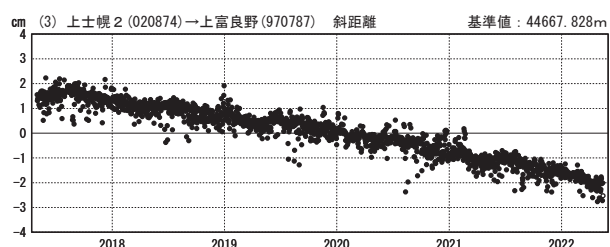
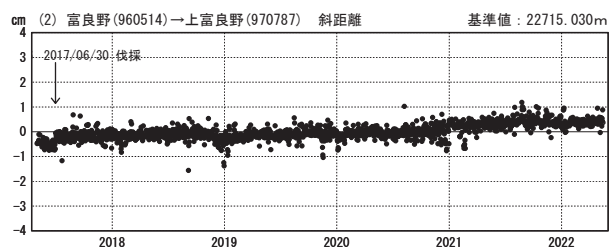
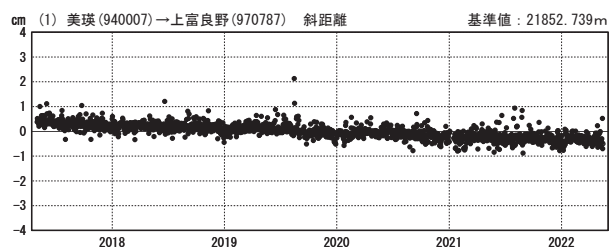


十勝岳周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940007	美瑛	20210115	アンテナ交換
970787	上富良野	20190208	受信機交換
		20201201	受信機交換
020874	上士幌2	20170804	アンテナ交換
		20211008	受信機交換
960514	富良野	20170630	伐採
		20190207	受信機交換
		20200911	アンテナ交換

基線変化グラフ（長期）

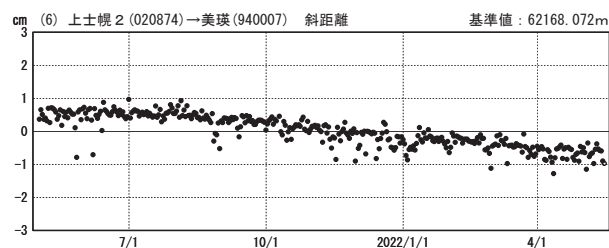
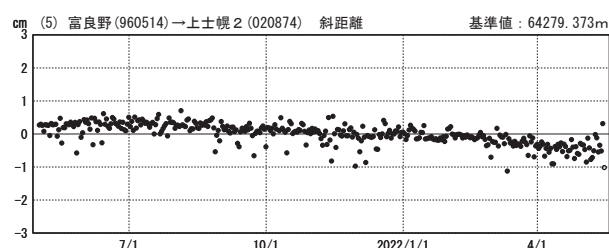
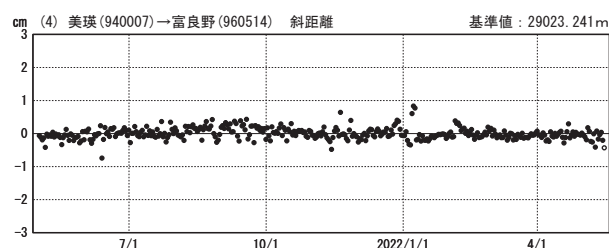
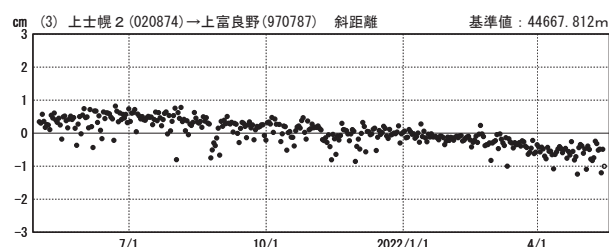
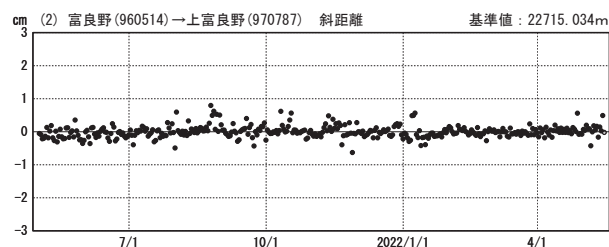
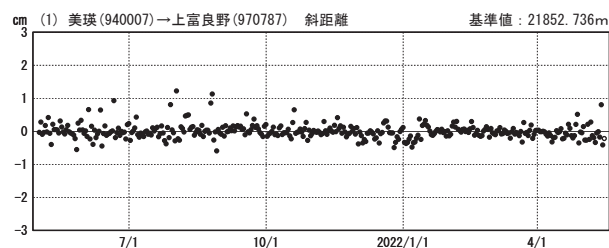
期間：2017/05/01～2022/05/15 JST



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

基線変化グラフ（短期）

期間：2021/05/01～2022/05/15 JST

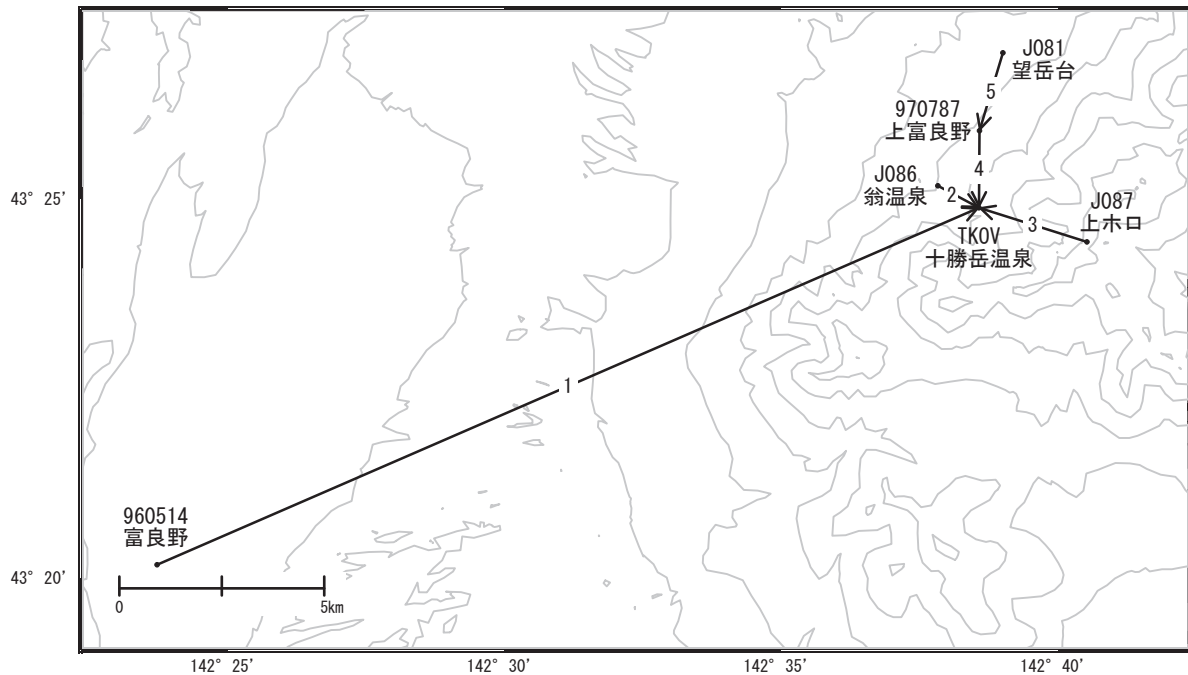


国土地理院

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

十勝岳

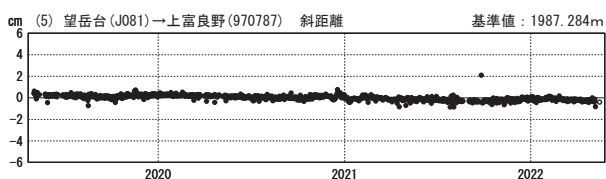
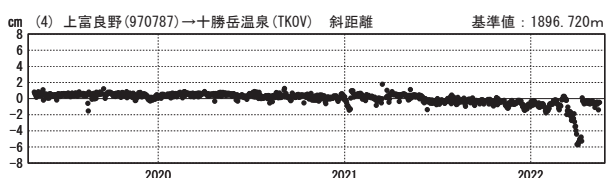
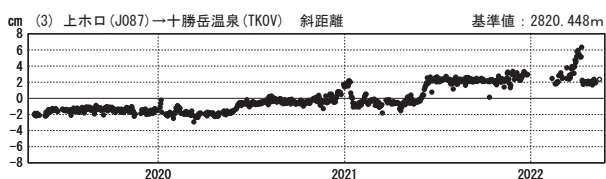
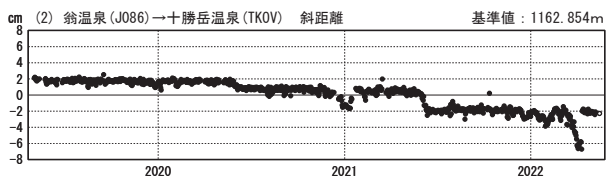
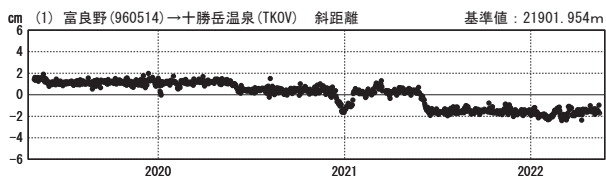
十勝岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(2)



国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

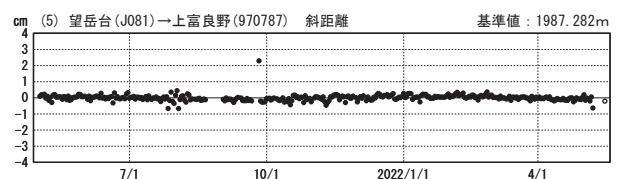
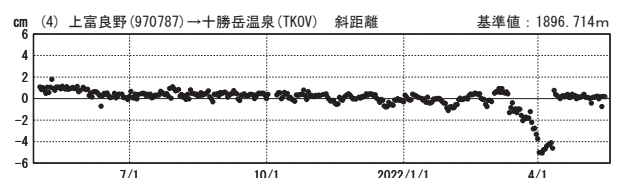
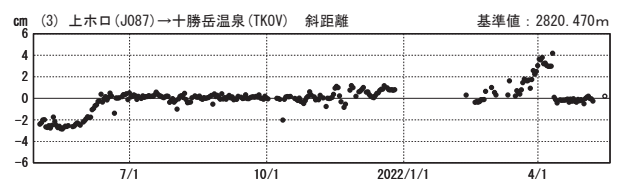
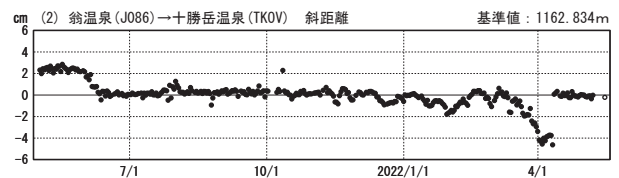
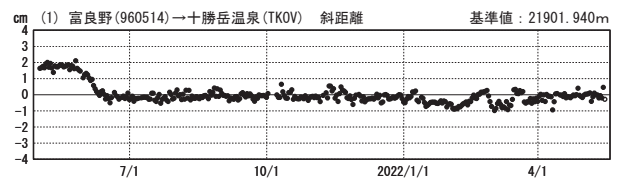
基線変化グラフ(長期)

期間: 2019/05/01~2022/05/15 JST



基線変化グラフ(短期)

期間: 2021/05/01~2022/05/15 JST



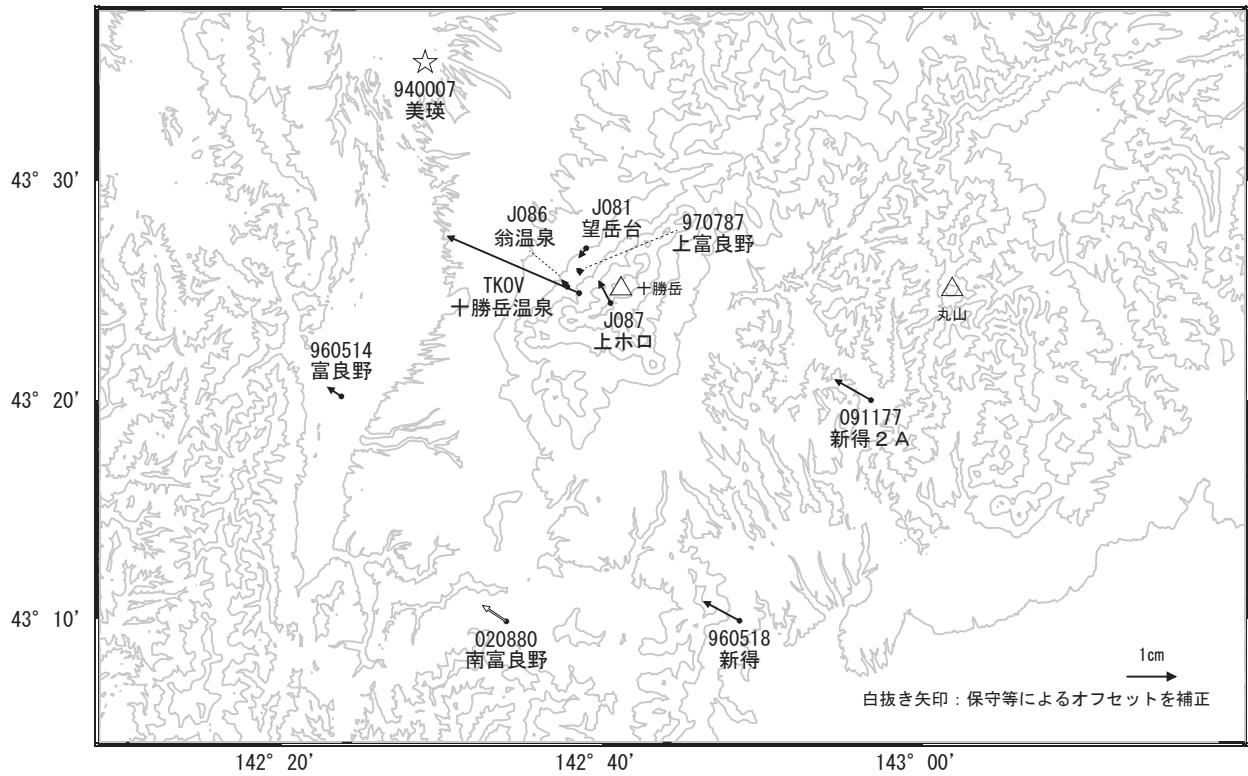
国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

十勝岳

十勝岳周辺の地殻変動(水平:1年間)

基準期間:2021/05/06~2021/05/15[F5:最終解]
 比較期間:2022/05/06~2022/05/15[R5:速報解]

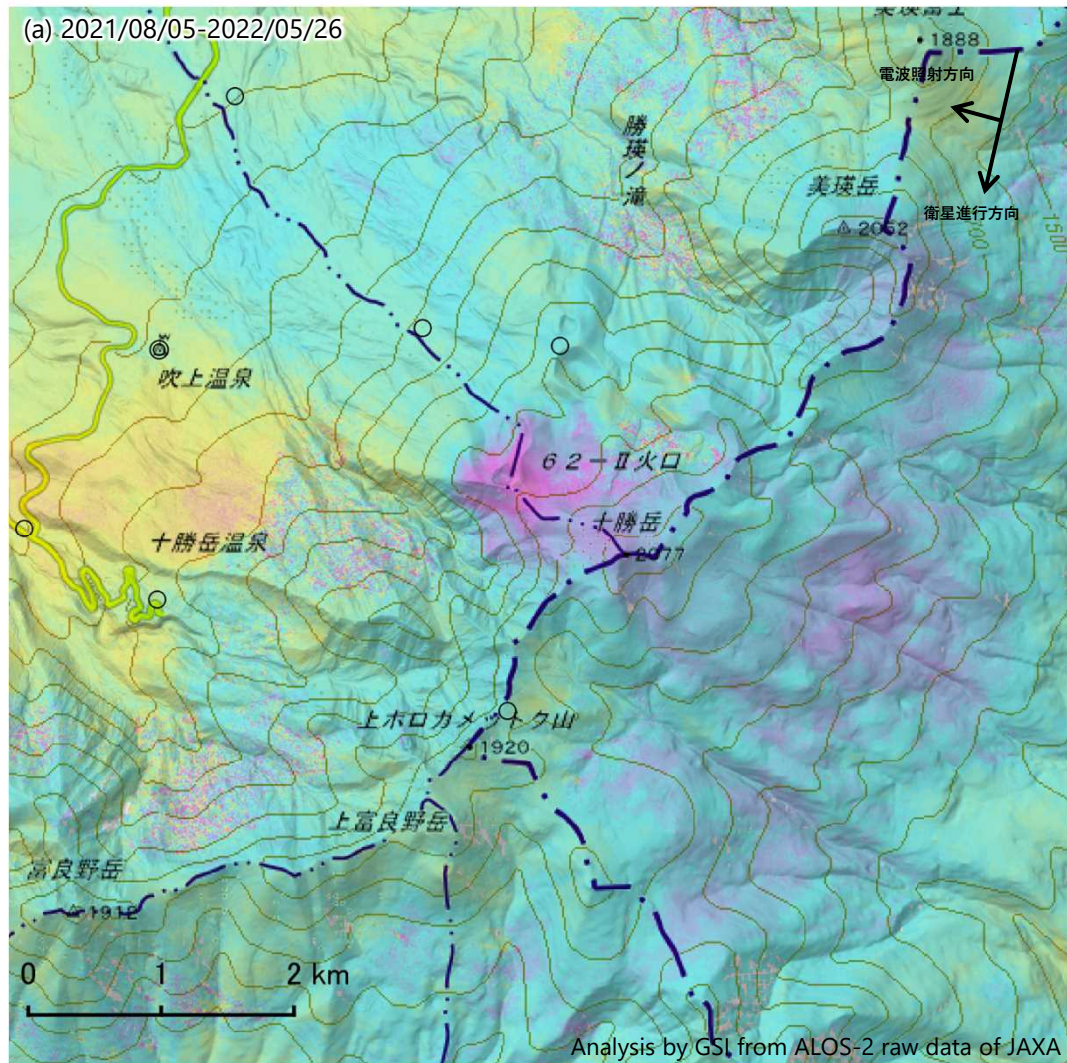


☆ 固定局:美瑛(940007)

国土地理院・気象庁

十勝岳のSAR干渉解析結果について

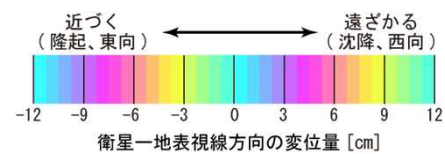
62-II火口付近に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。



	(a)
衛星名	ALOS-2
観測日時	2021/08/05 2022/05/26 11:41頃 (294日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U-U
入射角	32.6°
偏波	HH
垂直基線長	+ 133m

* U：高分解能(3m)モード

- ◎ 国土地理院GNSS観測点
○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

十勝岳

樽 前 山

(2021 年 12 月～2022 年 6 月 12 日)

火山活動は概ね静穏に経過しており、火口周辺に影響を及ぼす噴火の兆候は認められない。

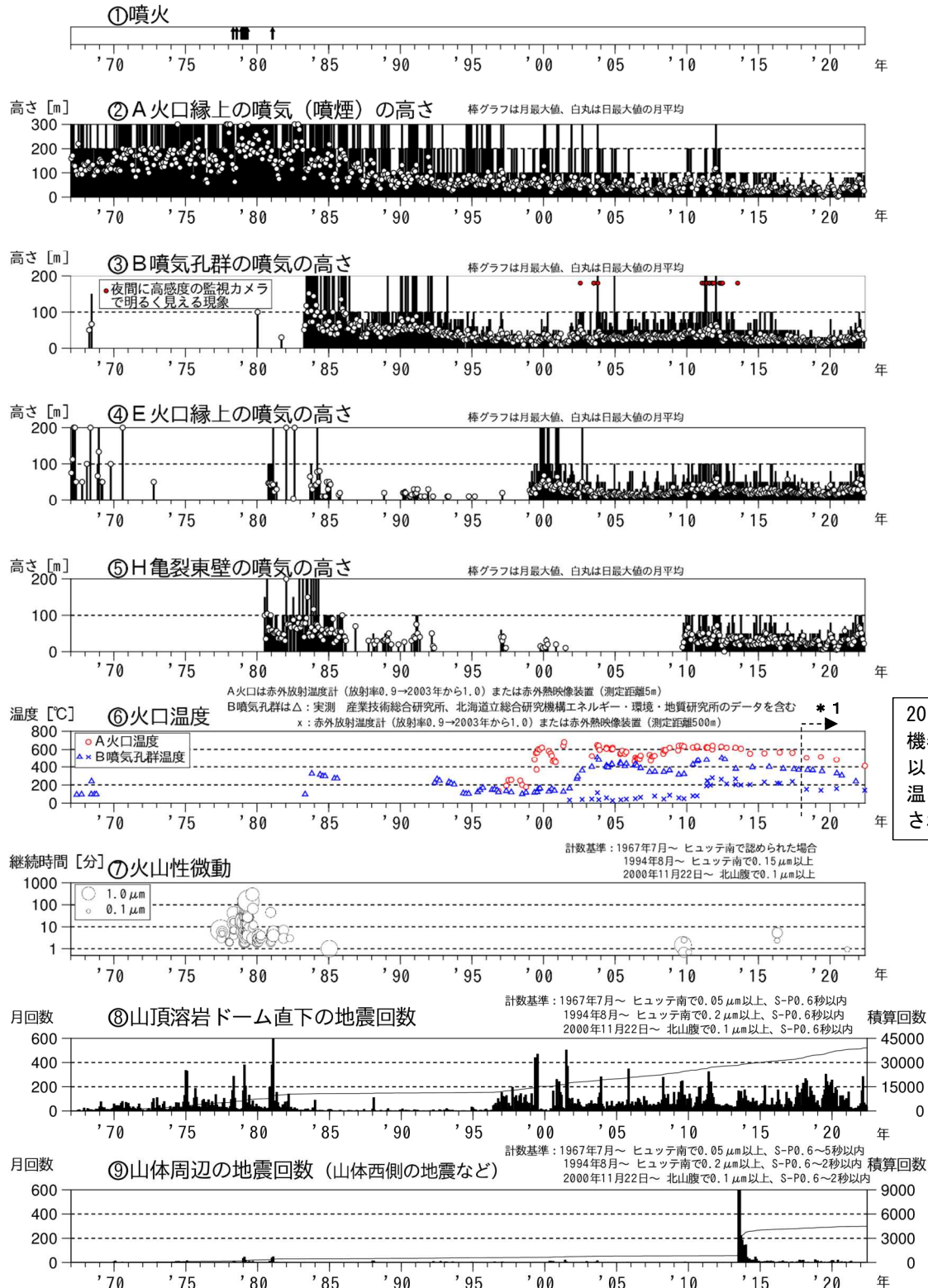


図 1 樽前山 火山活動経過図（1967 年 1 月～2022 年 6 月 12 日）

- ・ 2021 年秋頃から 2022 年春頃にかけて、各火口・噴気孔群の噴気量がやや増加した。
- ・ 2022 年 1 月下旬から 3 月中旬にかけて地震回数が一時的に増加した。

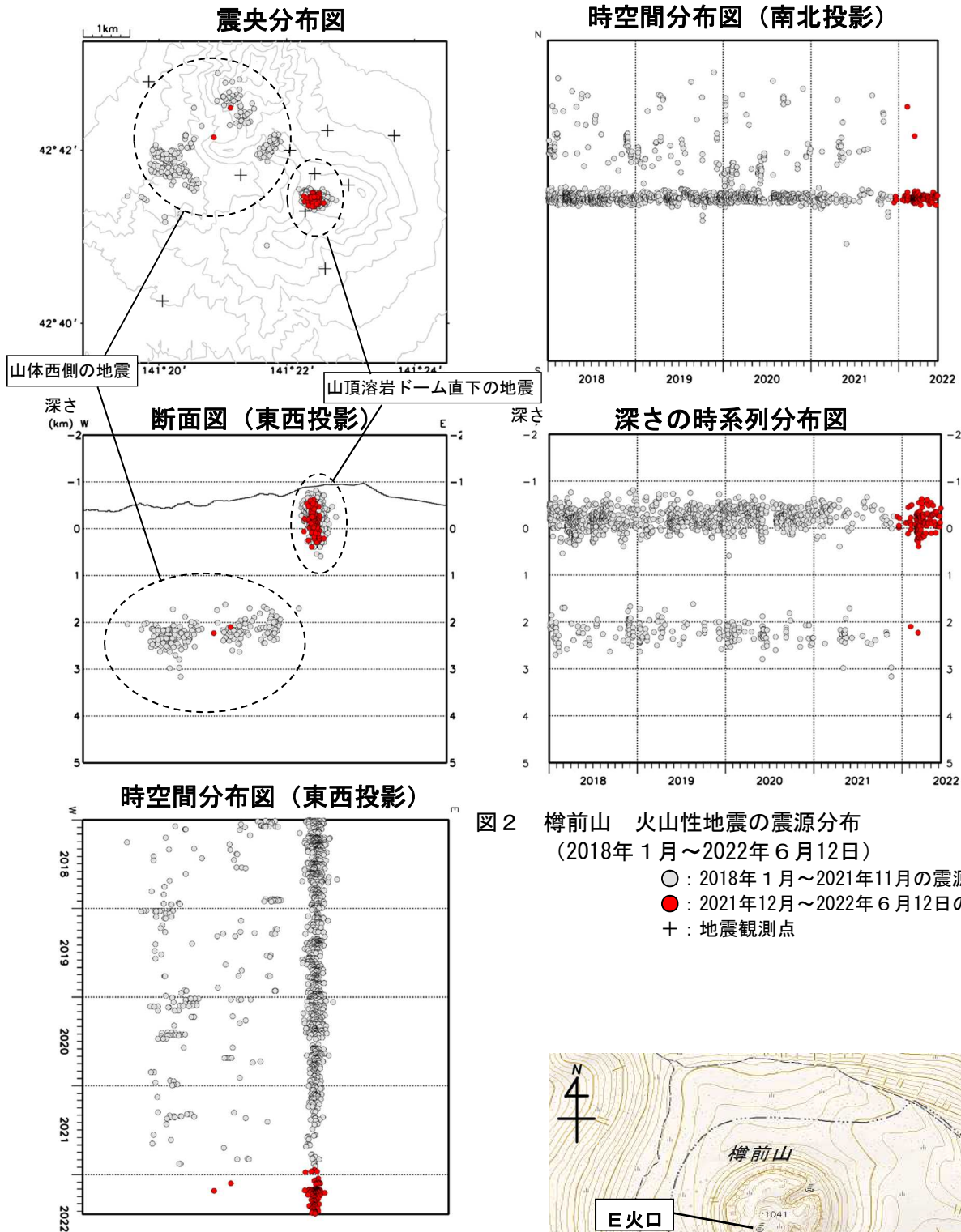


図3 樽前山 山頂溶岩ドーム周辺図と赤外熱映像及び写真の撮影位置(矢印始点)と方向(矢印)

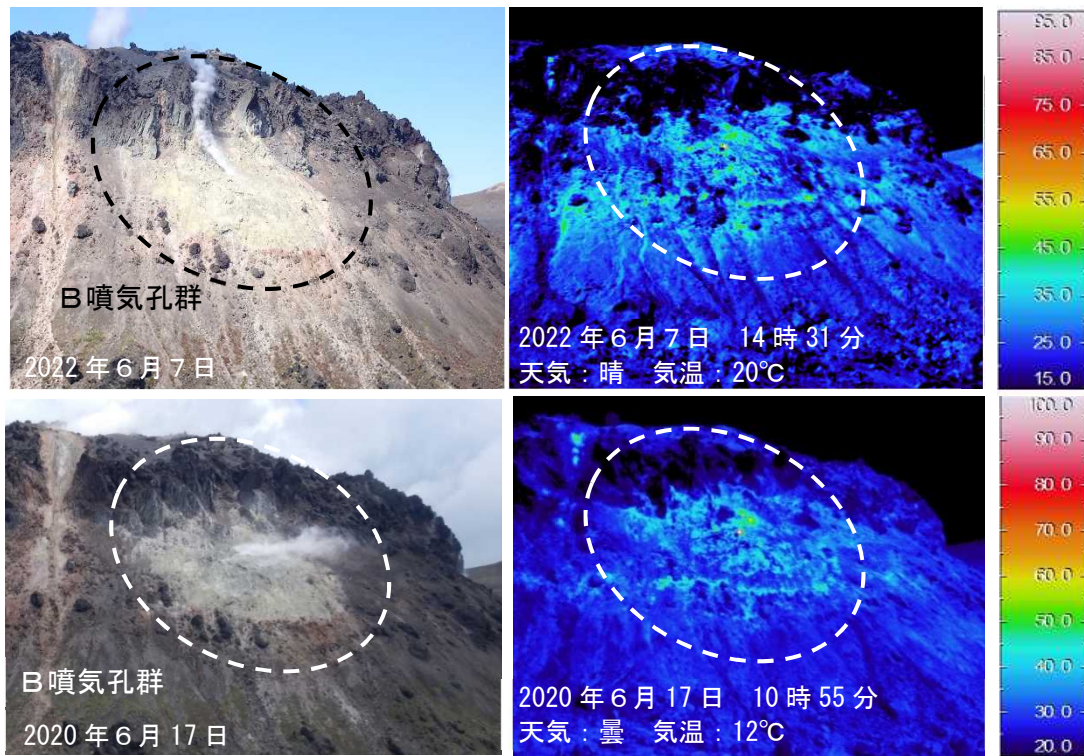


図 4 樽前山 赤外熱映像装置によるB噴気孔群の地表面温度分布の比較

南西側（図3-①）から撮影

- ・ 前回の観測（2020年6月）と比べて、地表面温度分布に変化は認められてなかった。

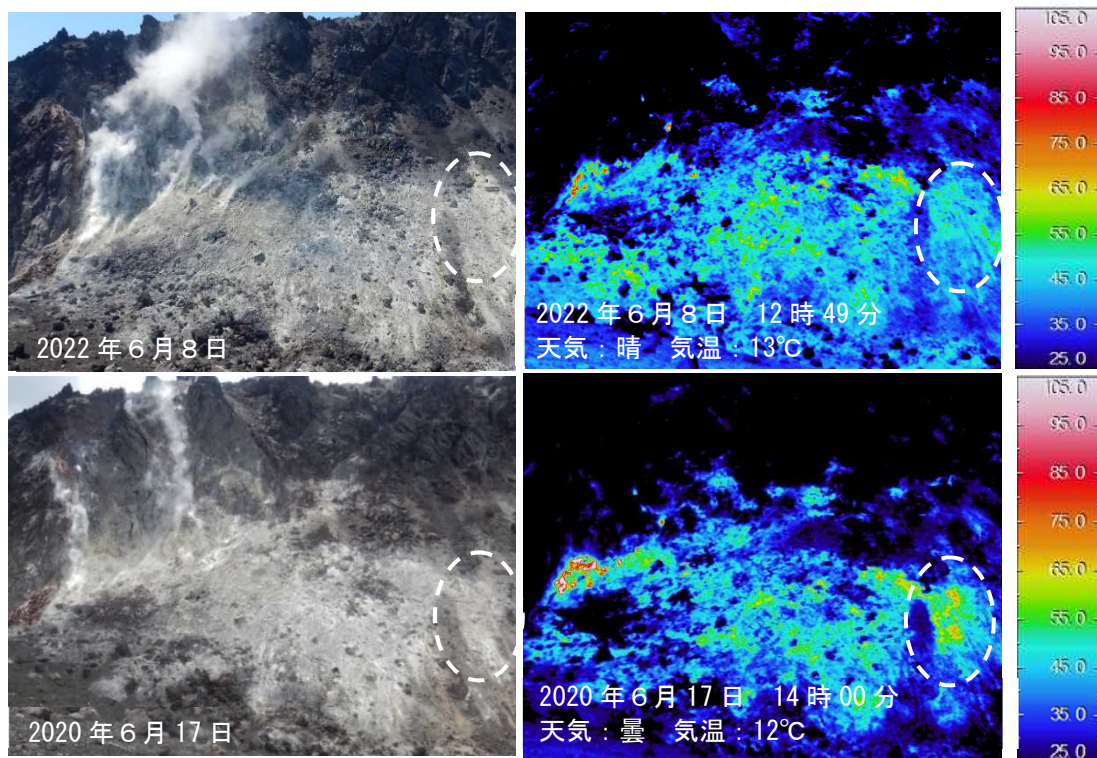


図 5 樽前山 赤外熱映像装置によるH亀裂東壁の地表面温度分布の比較

東側（図3-②）から撮影

- ・ 前回の観測（2020年6月）と比較すると、破線部分で地表面温度が低下した可能性がある。

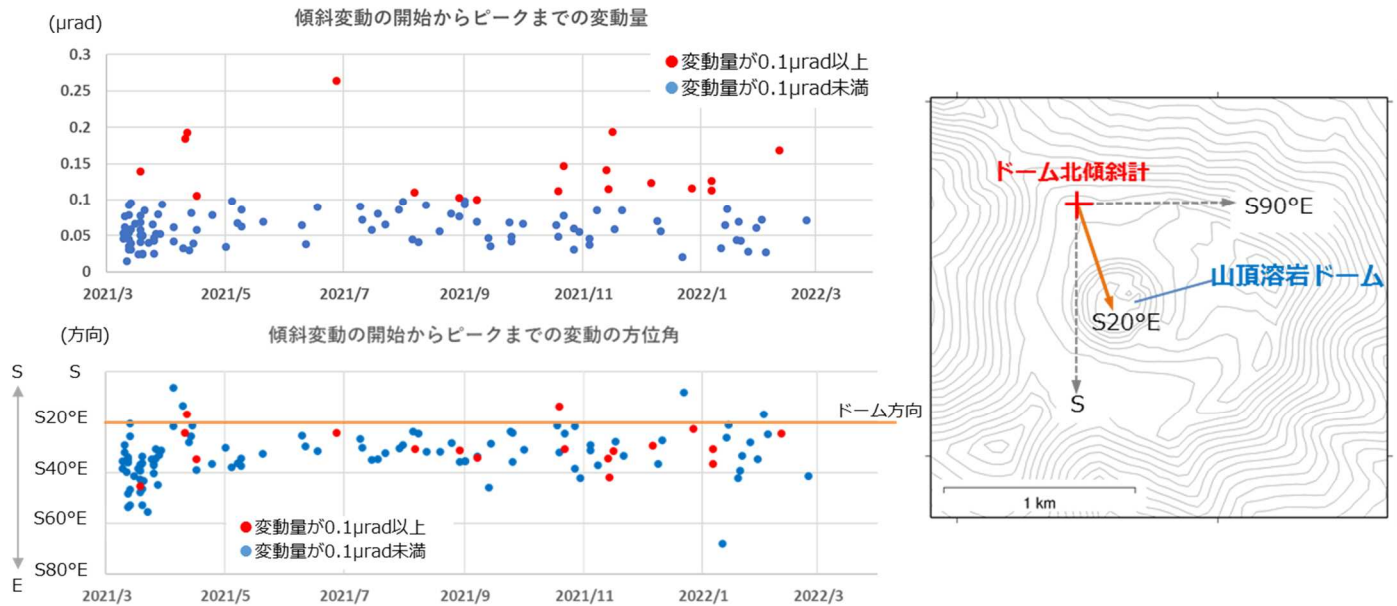


図 6 樽前山 ドーム北傾斜計でのみ観測される傾斜変動の変動量（上）及び方位角（下）の時間推移（2021 年 10 月～2022 年 3 月）と、ドーム北傾斜計の位置と計測方向図（右）

※計数基準以上の地震と同期する傾斜変動のみをプロットしている

橙線はドーム北傾斜計からおおむね山頂溶岩ドーム方向（S20° E）を表す。

- ・傾斜変動はおおむね山頂溶岩ドーム方向（S20° E）が上下する動きを示し、合成傾斜変動量はほとんどが $0.1 \mu\text{rad}$ 未満であった。2022 年 2 月以降は観測されていない。

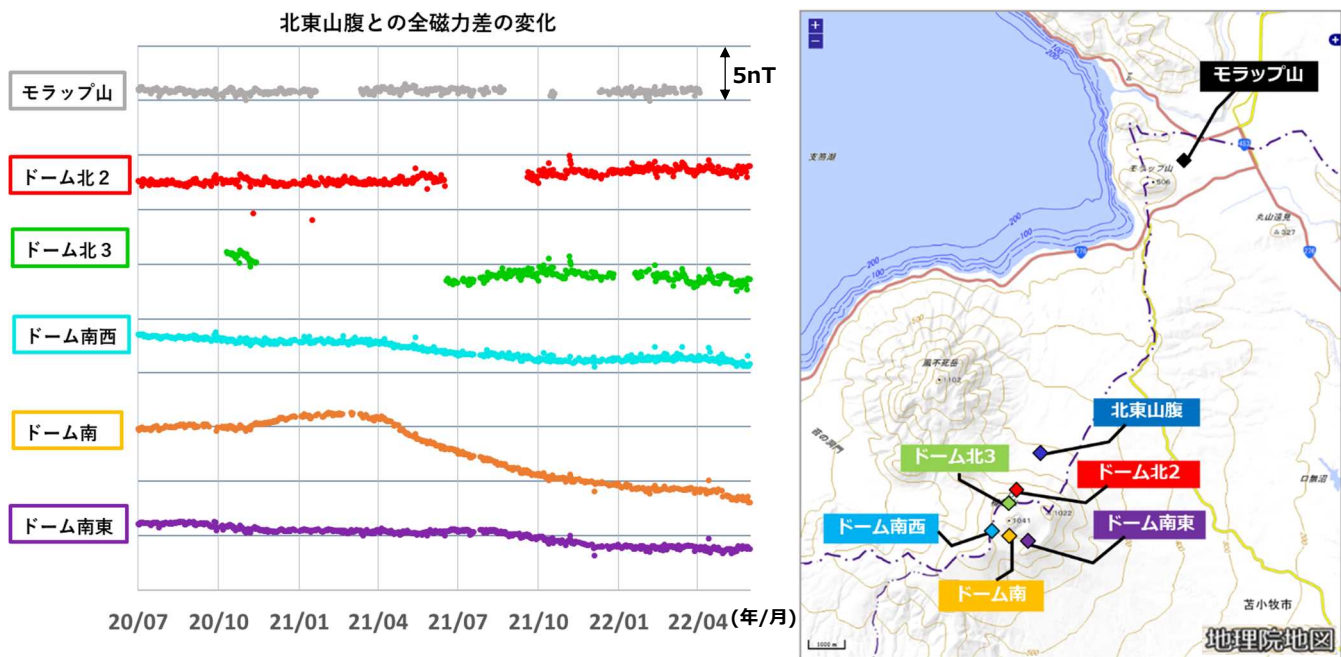


図 7 樽前山 地磁気連続観測による北東山腹との全磁力差の変化（左、2020 年 7 月 1 日～2022 年 6 月 6 日）と観測点配置図（右）

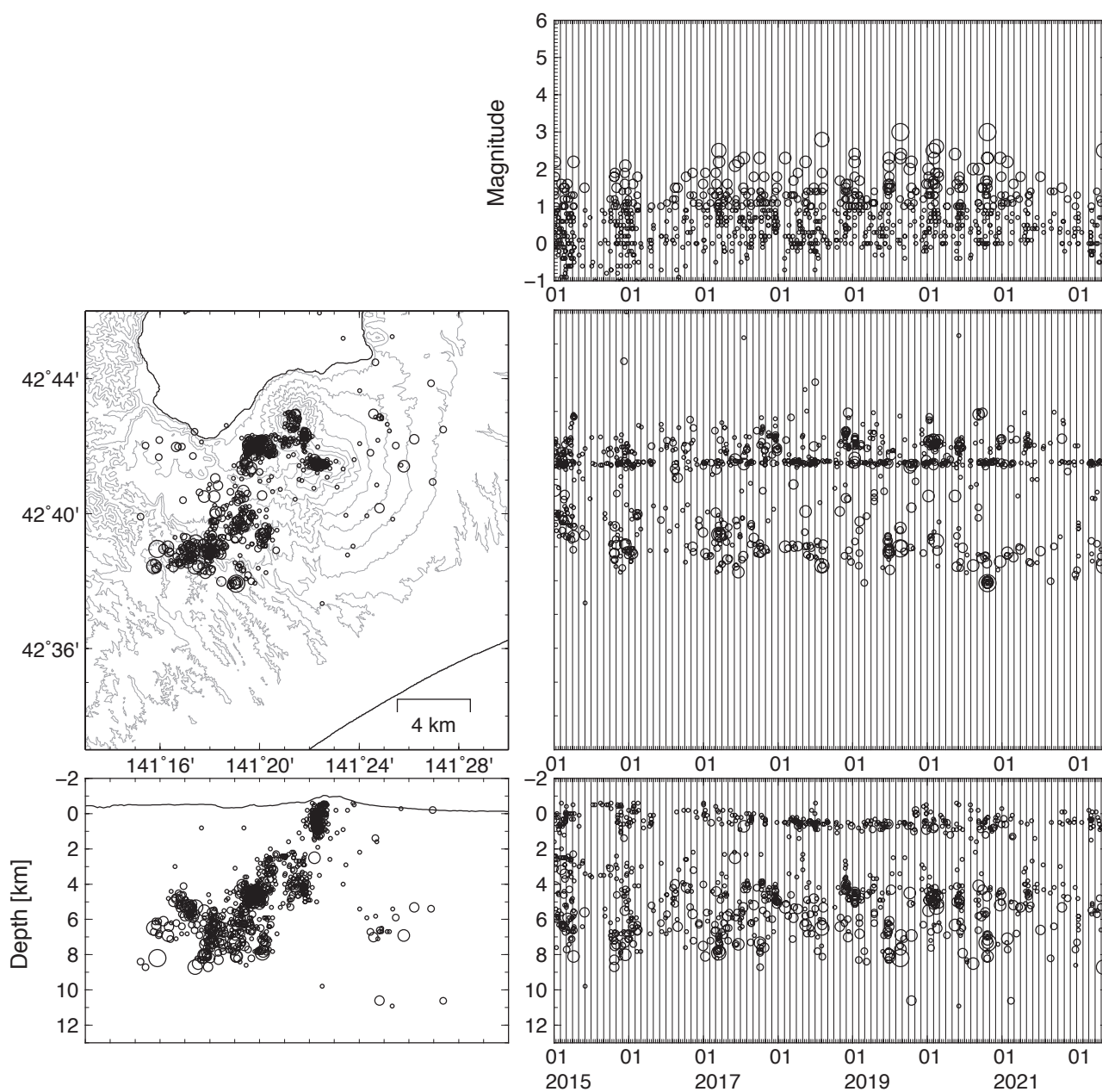
全磁力差の算出（00:00-02:59 夜間値を使用）には北東山腹との単純差処理を行いその平均値をグラフにプロットしている。空白は欠測を表す（モラップ山は 2022 年 4 月 4 日以降欠測中）。

- ・2021 年 3 月頃からみられていた熱消磁を示唆する全磁力変化は、同年秋頃から鈍化する傾向にあったが、2022 年 5 月頃からドーム南やドーム南西でわずかな減少傾向がみられている。

樽前山

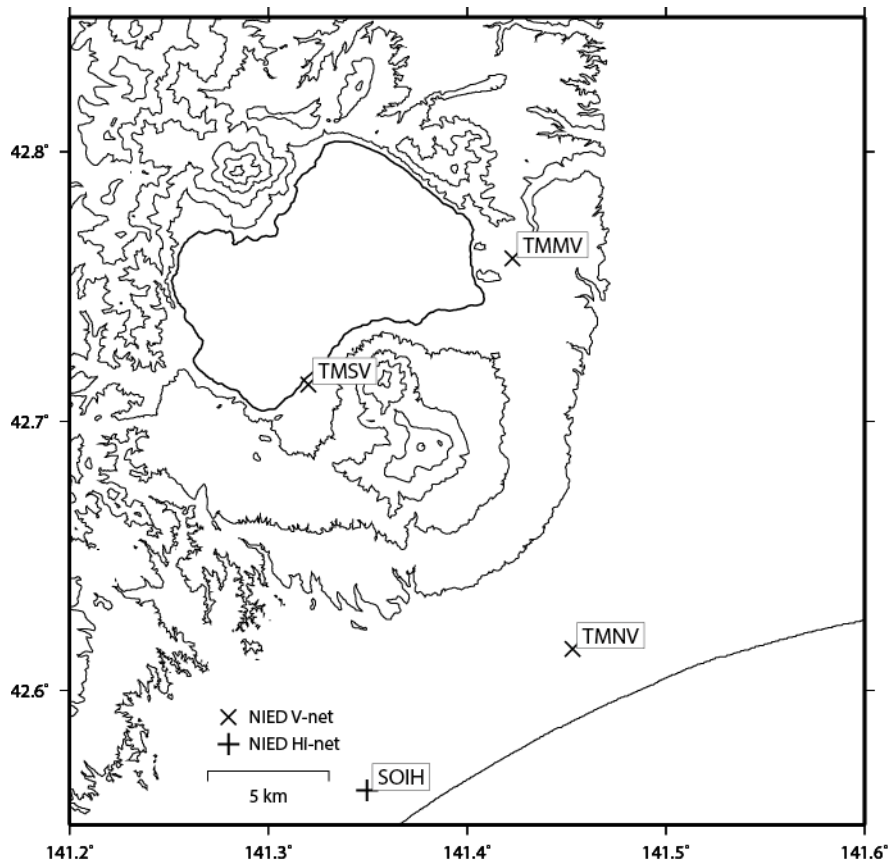
○火山性地震活動

山頂火口原直下で発生している微小地震の活動度には大きな変化は見られない．樽前山北側の風不死岳近傍を震源とする地震活動は極めて低調であった．



樽前山

樽前山の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

TMMV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

TMNV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

TMSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動

TMMV-TMSV の GNSS 基線長変化は(図 3 上段)は、観測を開始した 2014 年から、2mm/year 程度の長期的な伸長が続いていたが、2021 年 1 月頃から停滞している。

樽前山の傾斜変動 (2014/3/1~2022/5/31)

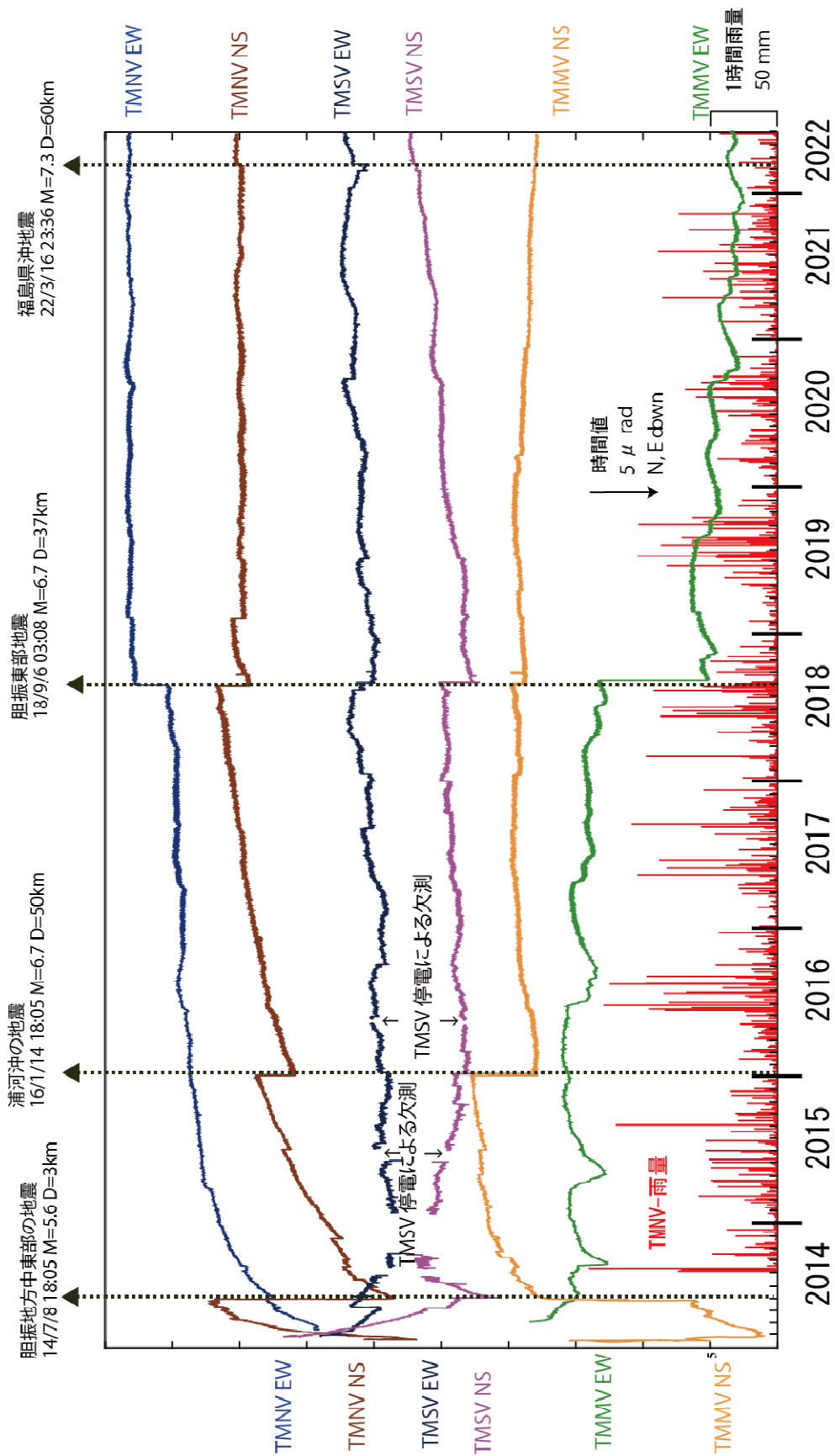


図 1 樽前山の傾斜変動

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2021 年 5 月 1 日－2022 年 5 月 31 日の地殻変動【苫小牧（0136）固定】

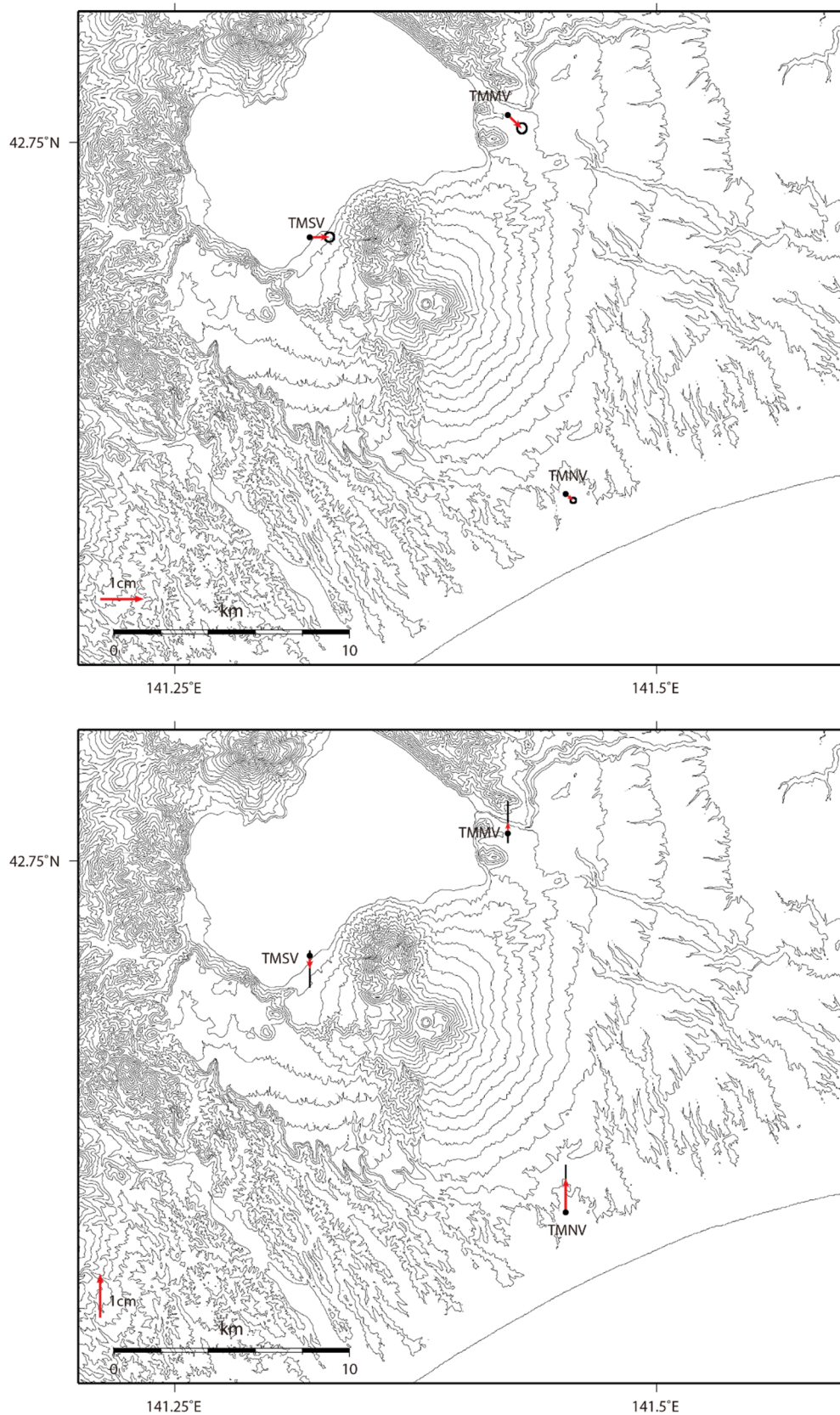


図 2 樽前山の GNSS 解析結果ベクトル図.
(上段：水平成分、下段：上下成分)

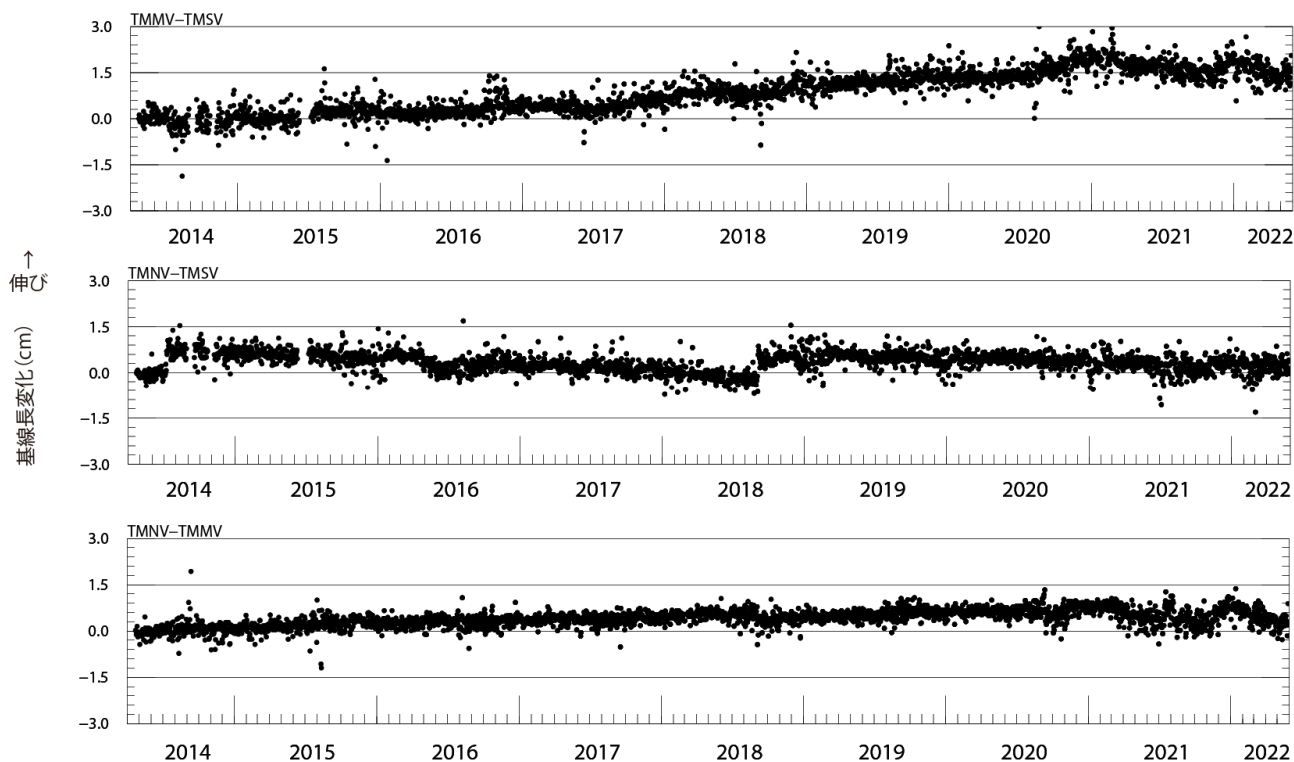


図 3 樽前山錦大沼 (TMNV), モラップ山 (TMMV), 支寒内火山観測点 (TMSV) 間の
基線長の変化図. 2014/4/1~2022/5/31

表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	樽前山モラップ山 (TMMV)		2014/2/23	2周波観測開始
	樽前山錦大沼 (TMNV)		2014/2/24	2周波観測開始
	樽前山支寒内 (TMSV)		2014/2/24	2周波観測開始
			2014/8/29~2014/9/17	停電による欠測
			2015/6/9~2015/7/8	停電による欠測
			2016/4/27	アンテナ交換

倶 多 楽

(2021 年 12 月～2022 年 5 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

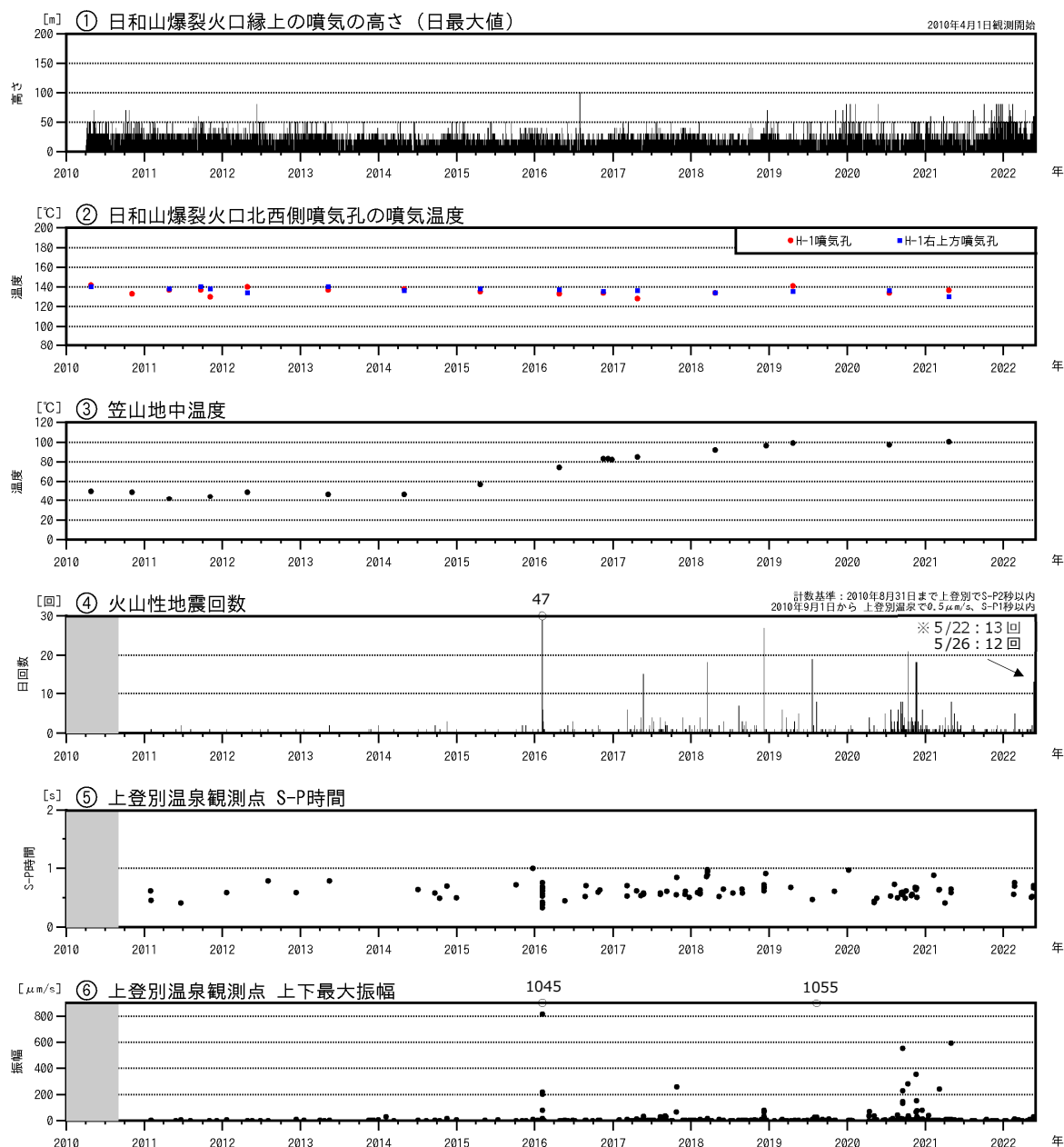


図 1 倶多楽 火山活動経過図（2010 年 1 月～2022 年 5 月）

図中の灰色の期間は、機器障害のため欠測

- ・ 噴気活動に大きな変化はなく、低調に経過した。
- ・ 2022 年 5 月に日和山の西～北西側を震源とする地震が一時的に増加したが、日和山、大湯沼及び地獄谷を含む火口想定域の地震は少ない状態が続いている。

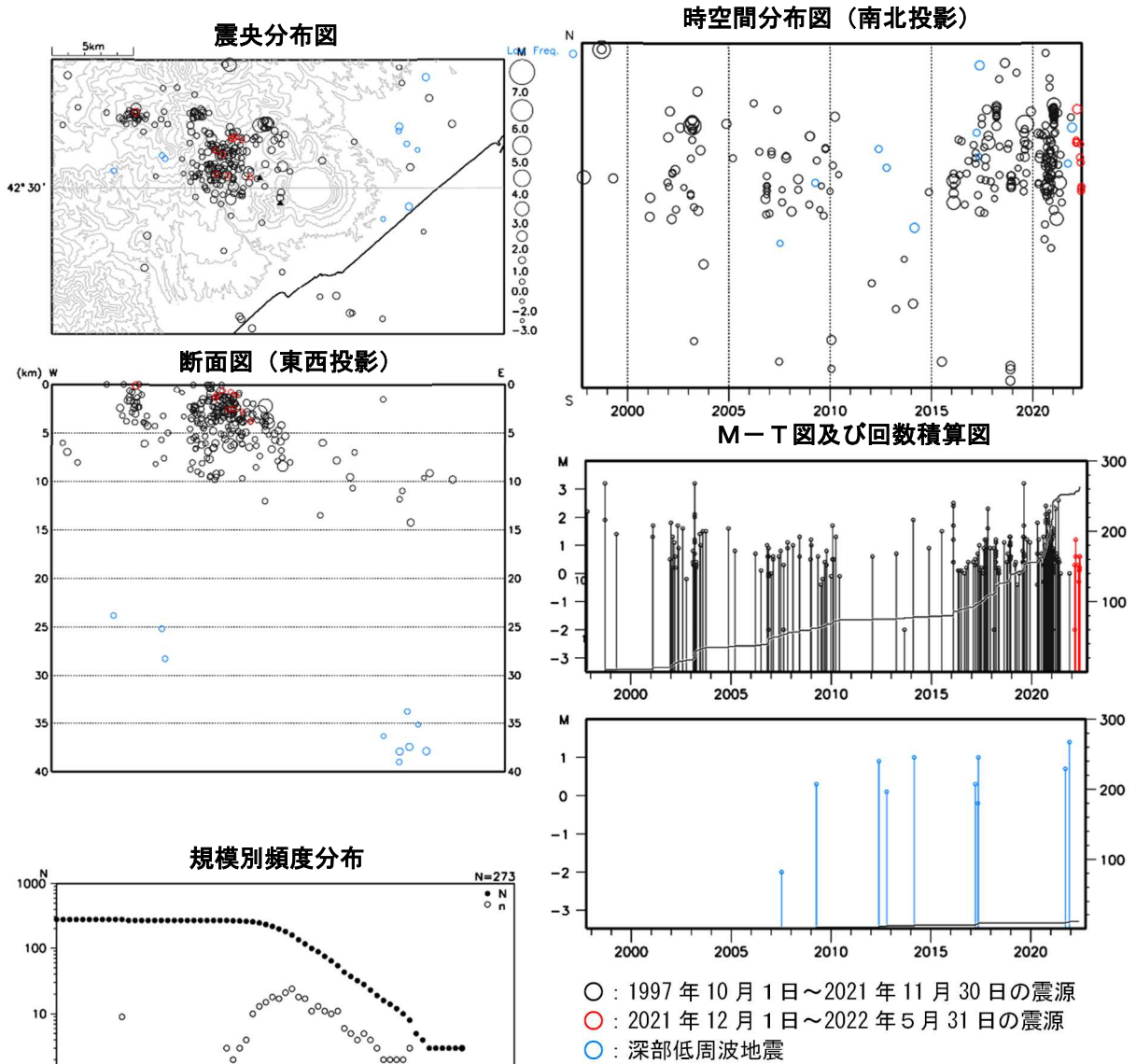


図 2 倶多楽 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
(1997 年 10 月～2022 年 5 月、深さ 40km 以浅)

規模別頻度分布より、M0.7 程度以下の地震は過少に計数している可能性がある。

・ 2022年5月に日和山の西～北西で地震が一時的に増加した。

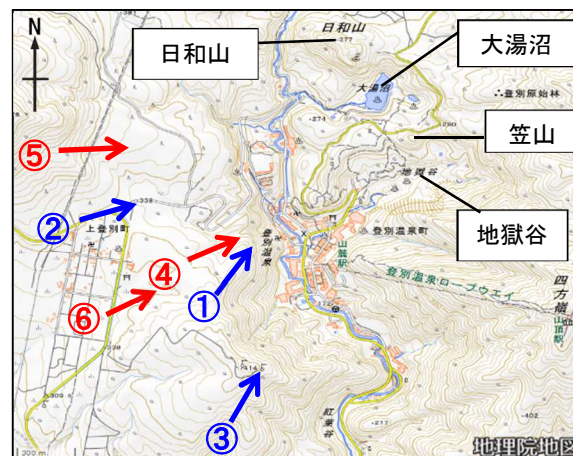


図 3 倶多楽 赤外熱映像及び写真の撮影方向 (矢印)
赤色は図 4、青色は図 5 に対応

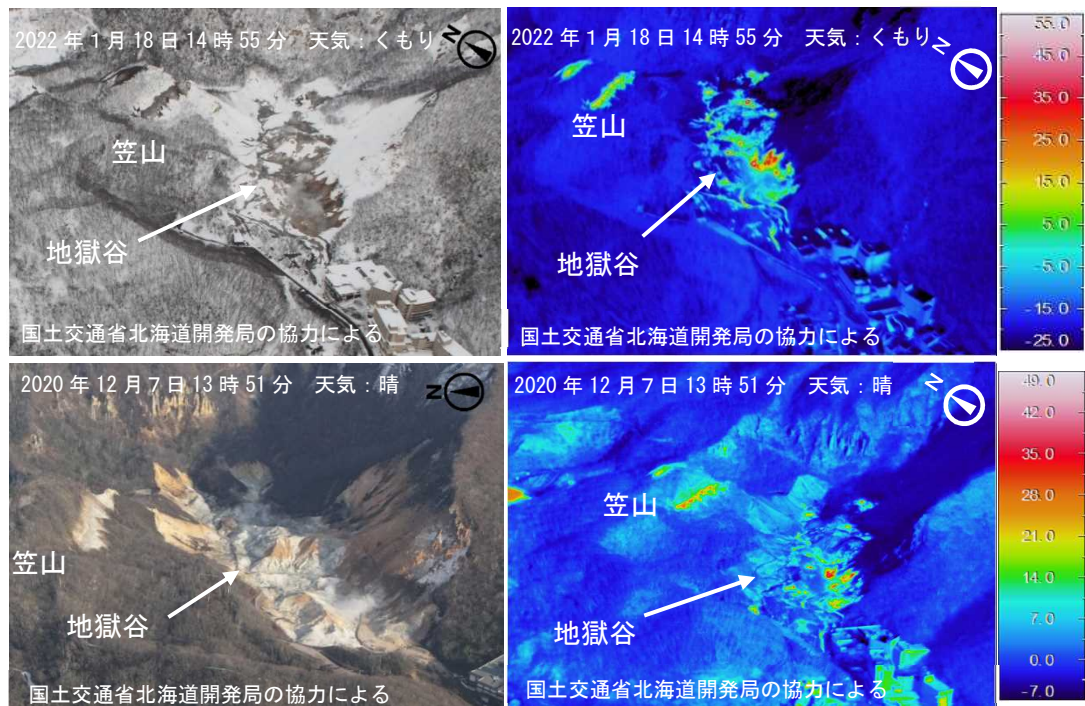


図 4 倶多楽 赤外熱映像装置による地獄谷の地表面温度分布

上：図 3 の④から撮影 左下：図 3 の⑤から撮影 右下：図 3 の⑥から撮影

・前回の観測（2020 年 12 月）と比べて、地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

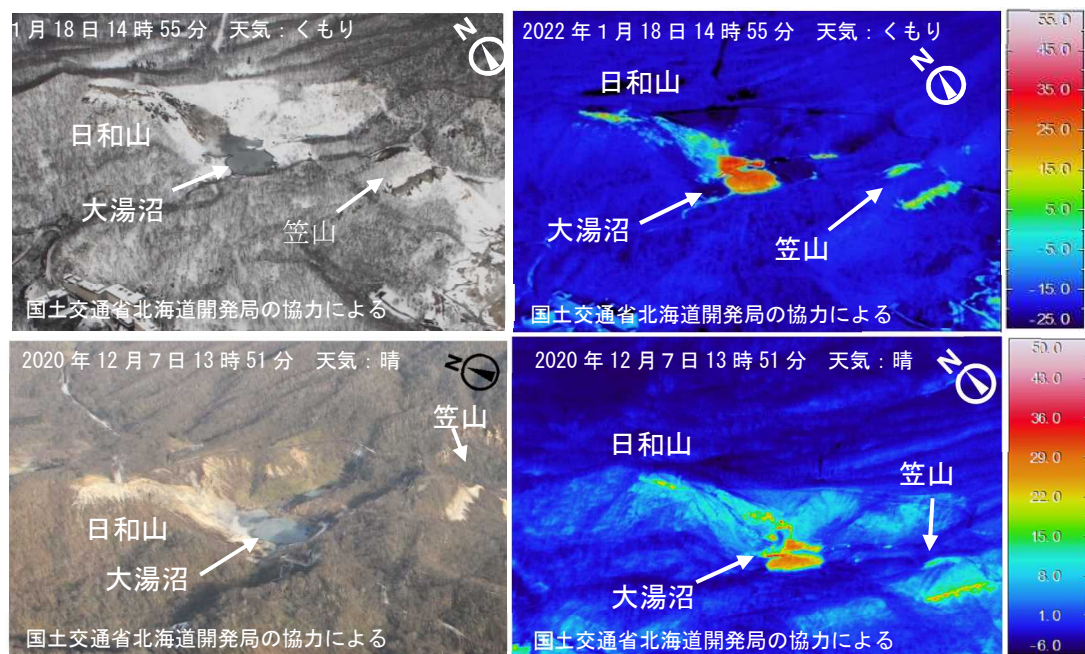


図 5 倶多楽 赤外熱映像装置による日和山・大湯沼・笠山周辺の地表面温度分布

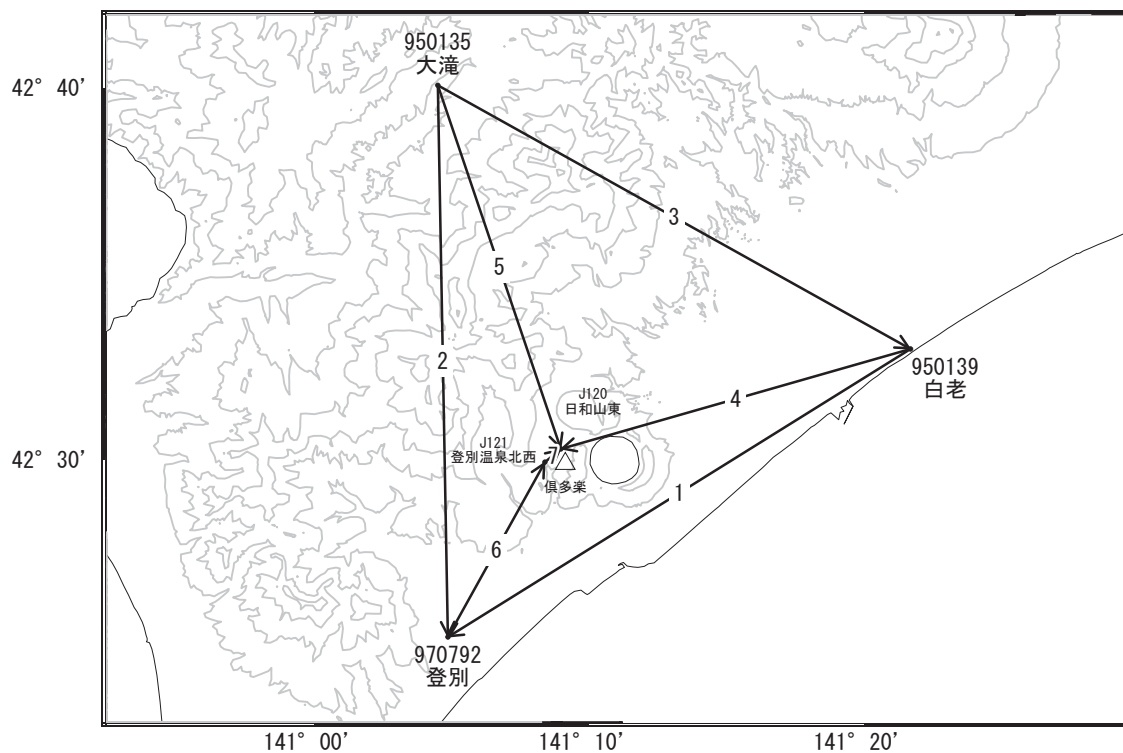
上：図 3 の①から撮影 左下：図 3 の③から撮影 右下：図 3 の②から撮影

・前回の観測（2020 年 12 月）と比べて、地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

倶多楽

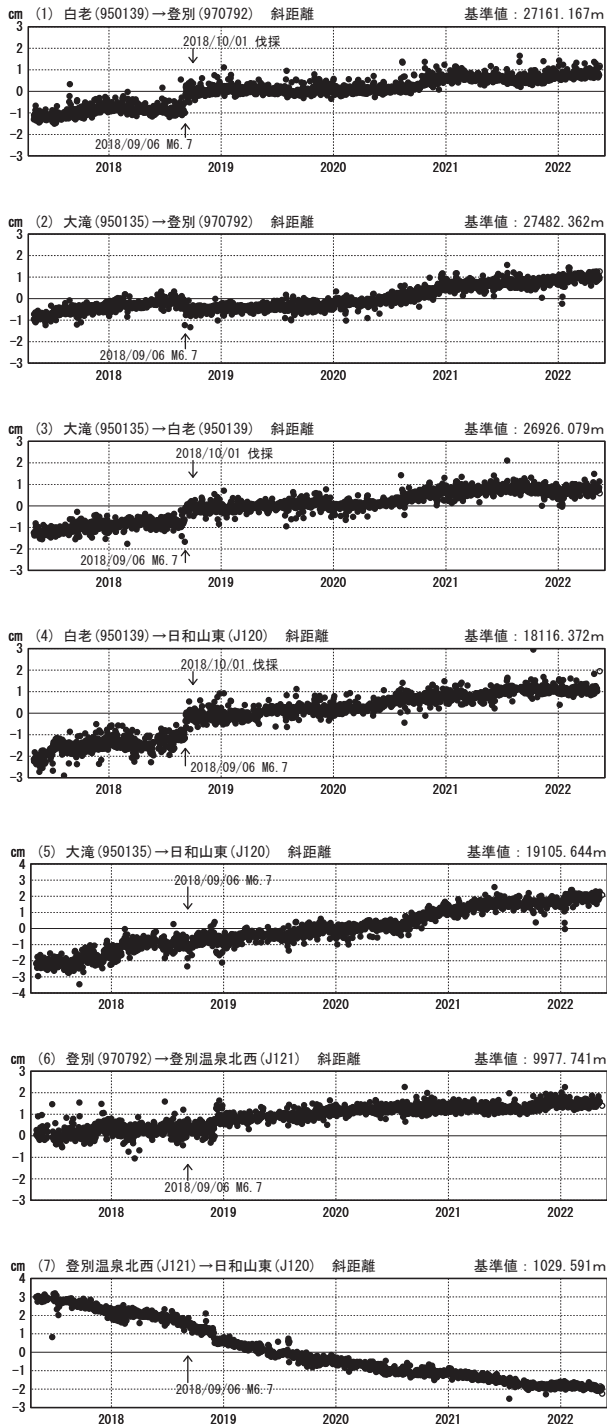
倶多楽を取り囲む基線で2020年頃からわずかな伸びの傾向が見られます。

倶多楽周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



成分変化グラフ（長期）

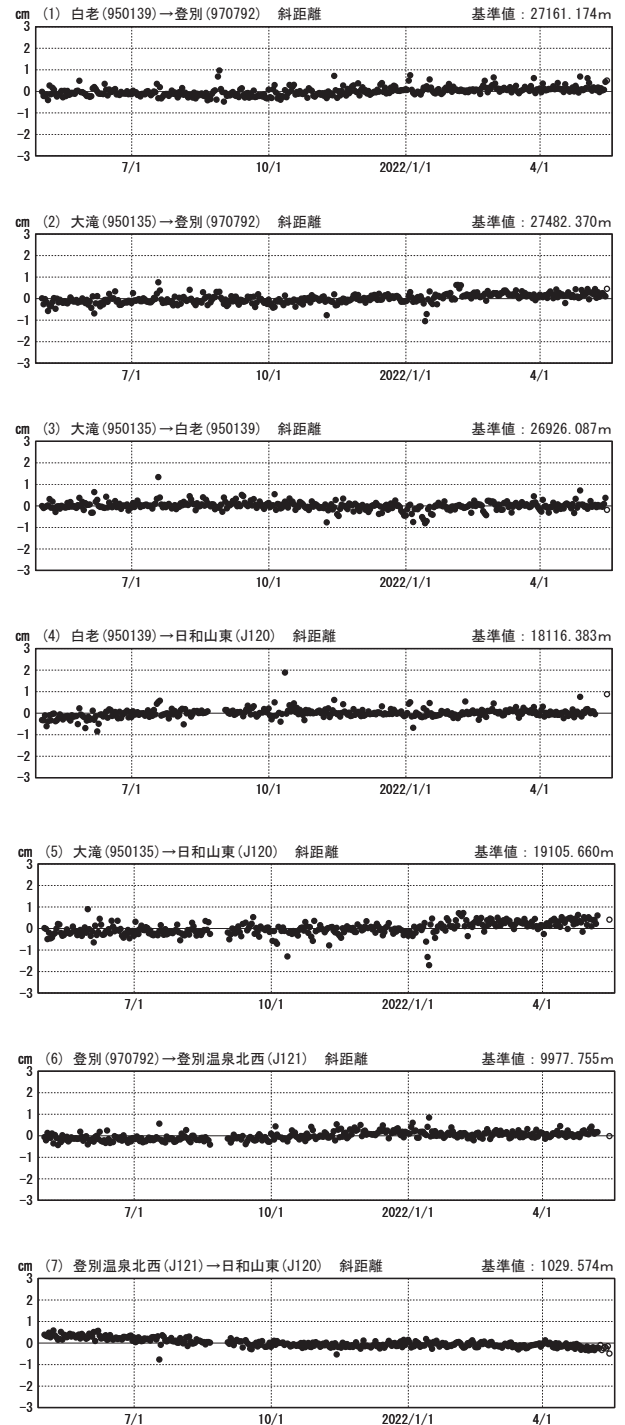
期間：2017/05/01～2022/05/15 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

成分変化グラフ（短期）

期間：2021/05/01～2022/05/15 JST



国土地理院・気象庁

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

倶多楽

有 珠 山

(2021 年 12 月～2022 年 5 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

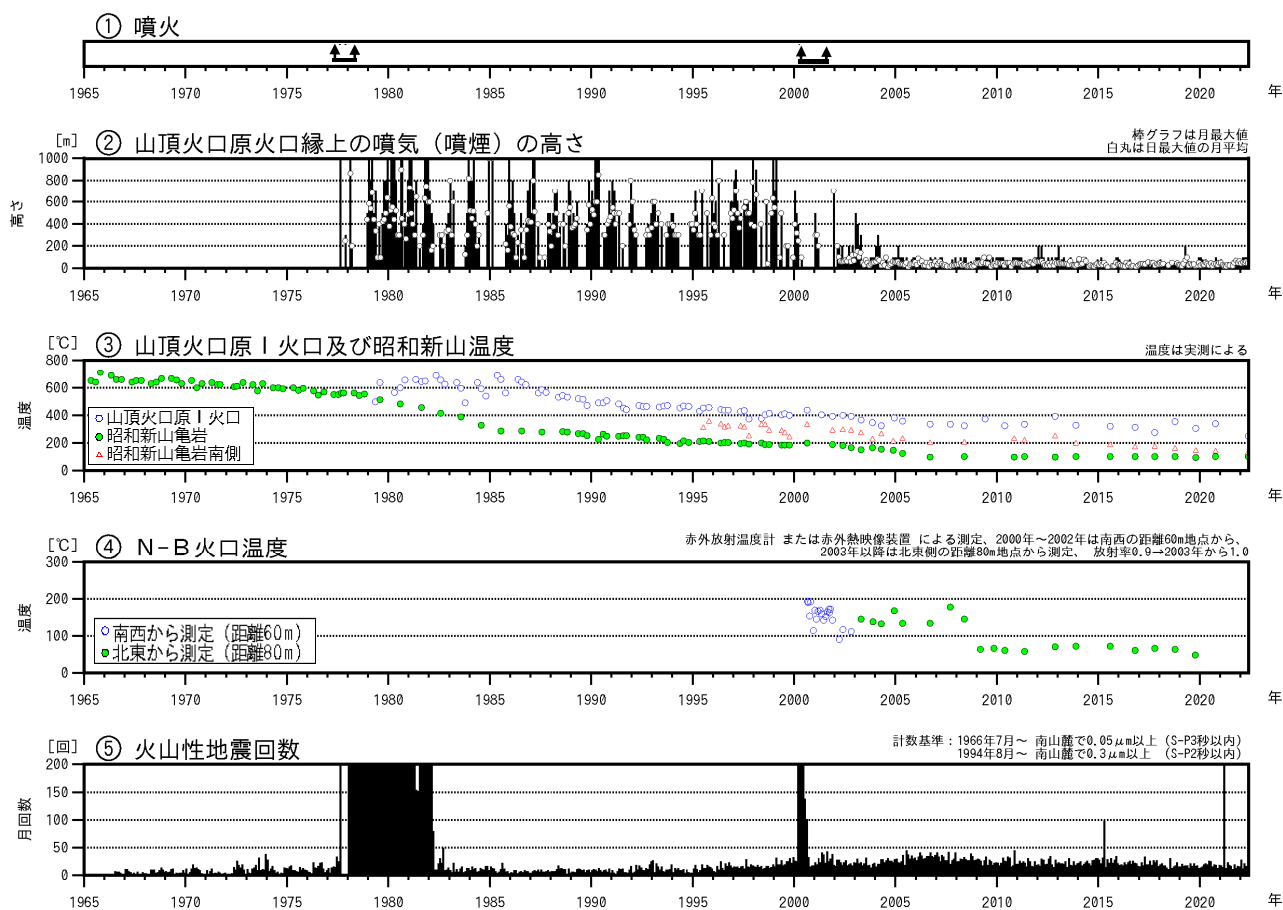


図 1 有珠山 火山活動経過図 (1965 年 1 月～2022 年 5 月)

・ 噴気活動、地震活動に特段の変化は認められなかった。

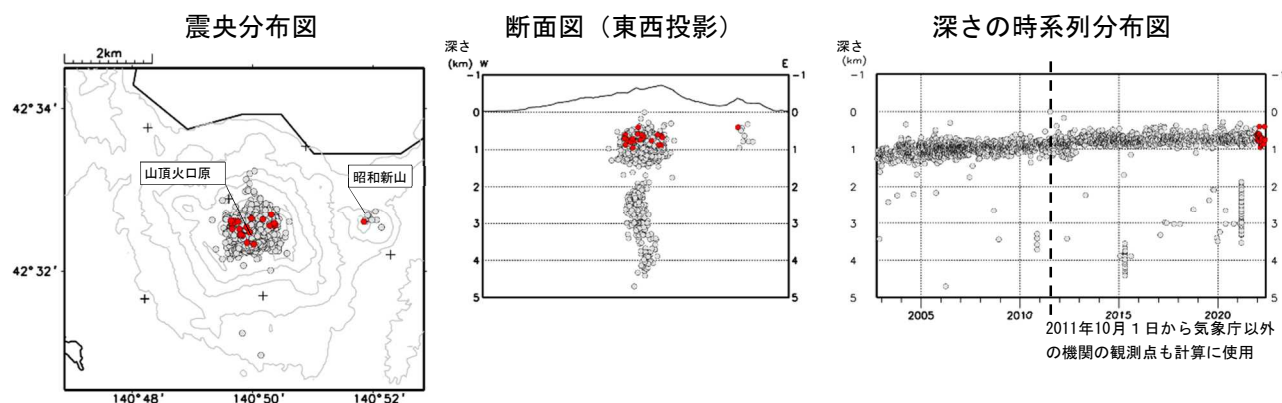


図 2 有珠山 震源分布図 (2002 年 10 月～2022 年 5 月)

● : 2002 年 10 月～2021 年 11 月 ● : 2021 年 12 月～2022 年 5 月 + : 地震観測点

・ 火口原直下の浅部及びやや深部のいずれにおいても、特段の地震活動は認められなかった。

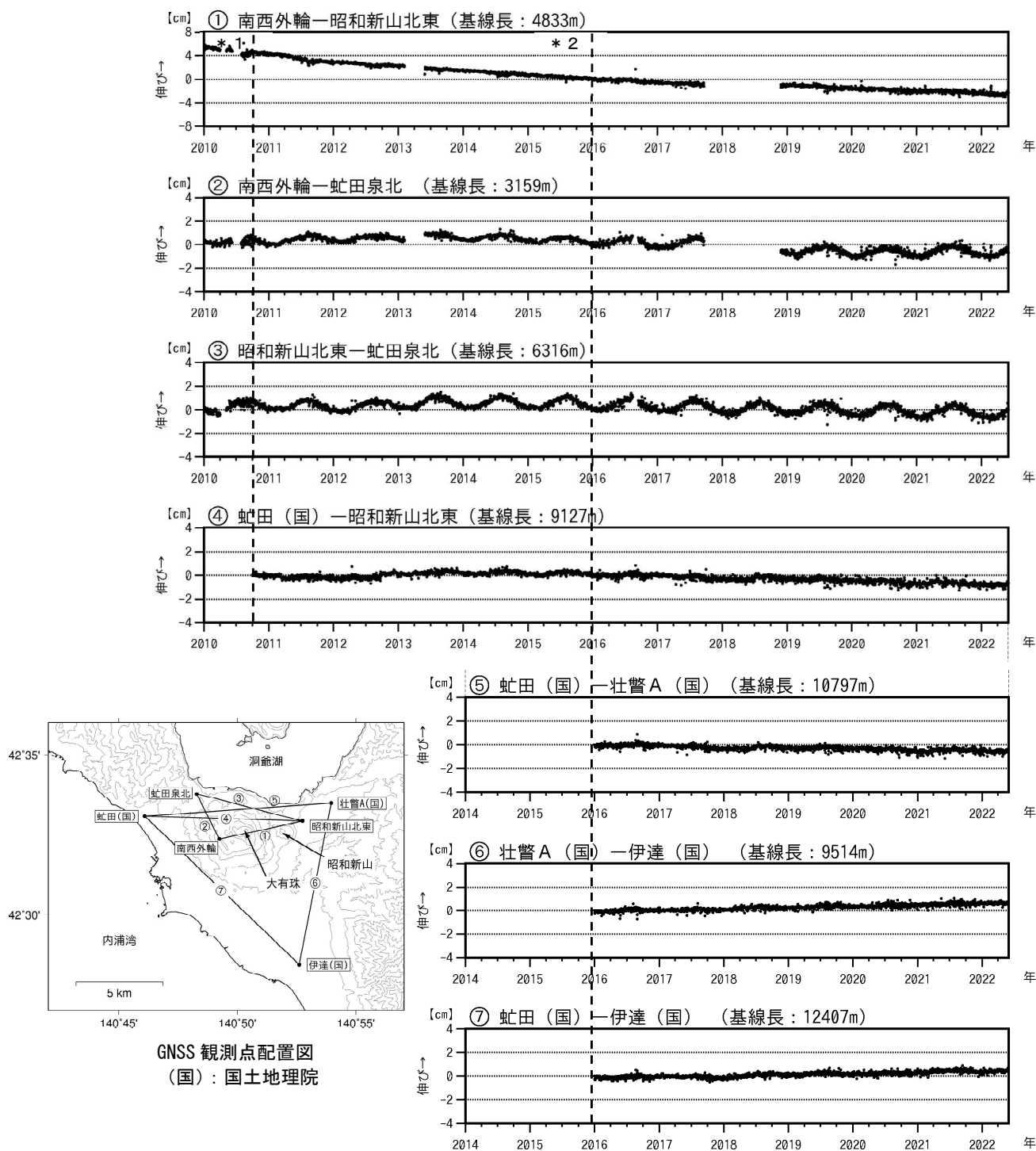


図 3 有珠山 GNSS連続観測による基線長変化(2010年1月～2022年5月)及び観測点配置図

グラフ①～⑦は観測点配置図の基線①～⑦に対応する。

グラフの空白部分は欠測を示す。

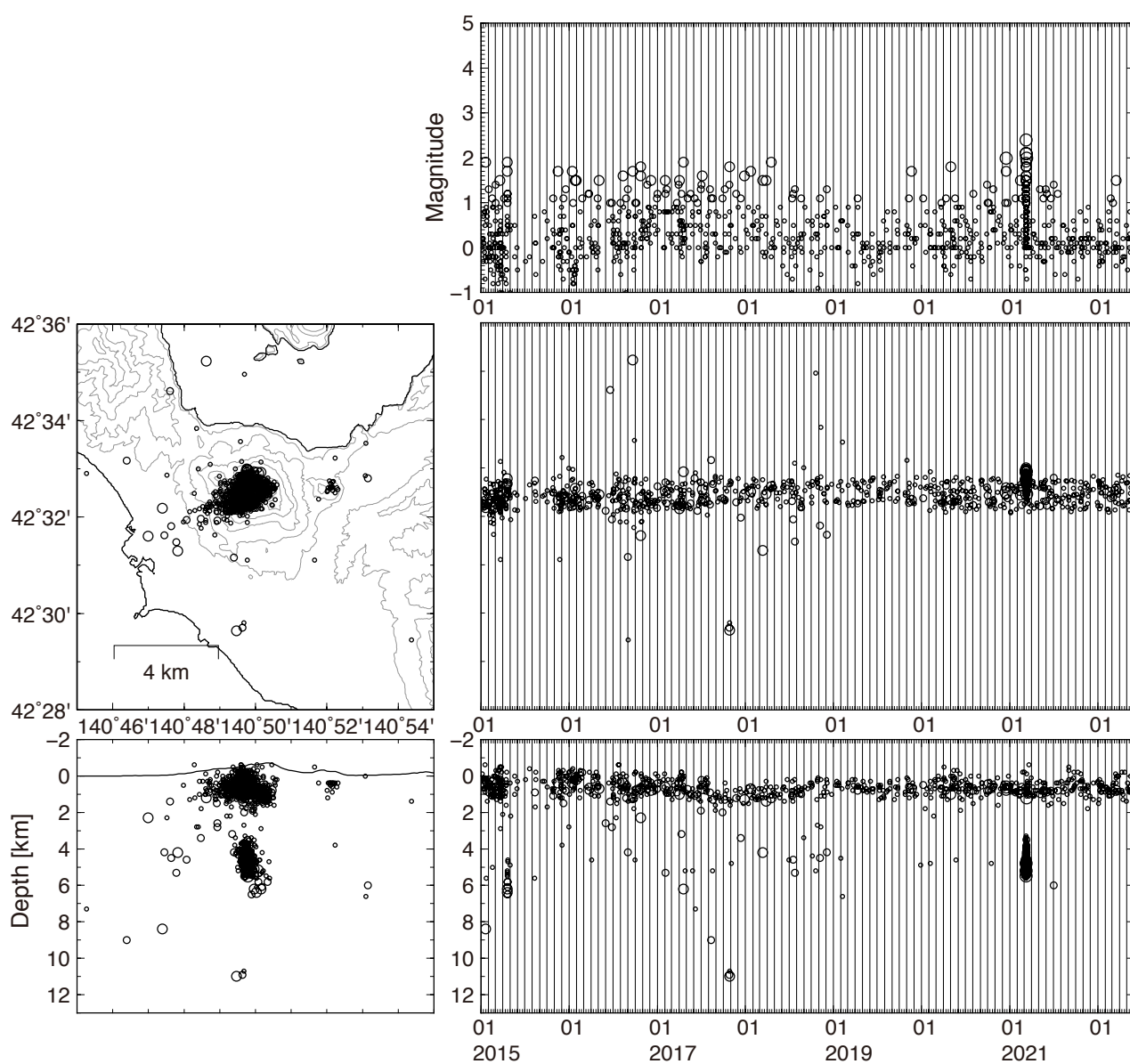
2010年10月(*1)及び2016年1月(*2)に解析方法を変更している。

- ・ 基線②では、期間を通じて1977年噴火に伴う貫入岩体の熱収縮によって考えられる短縮が観測されている。
- ・ 有珠山周辺を挟む長基線(基線⑤～⑦)では、現在、特段の変化は観測されていない。

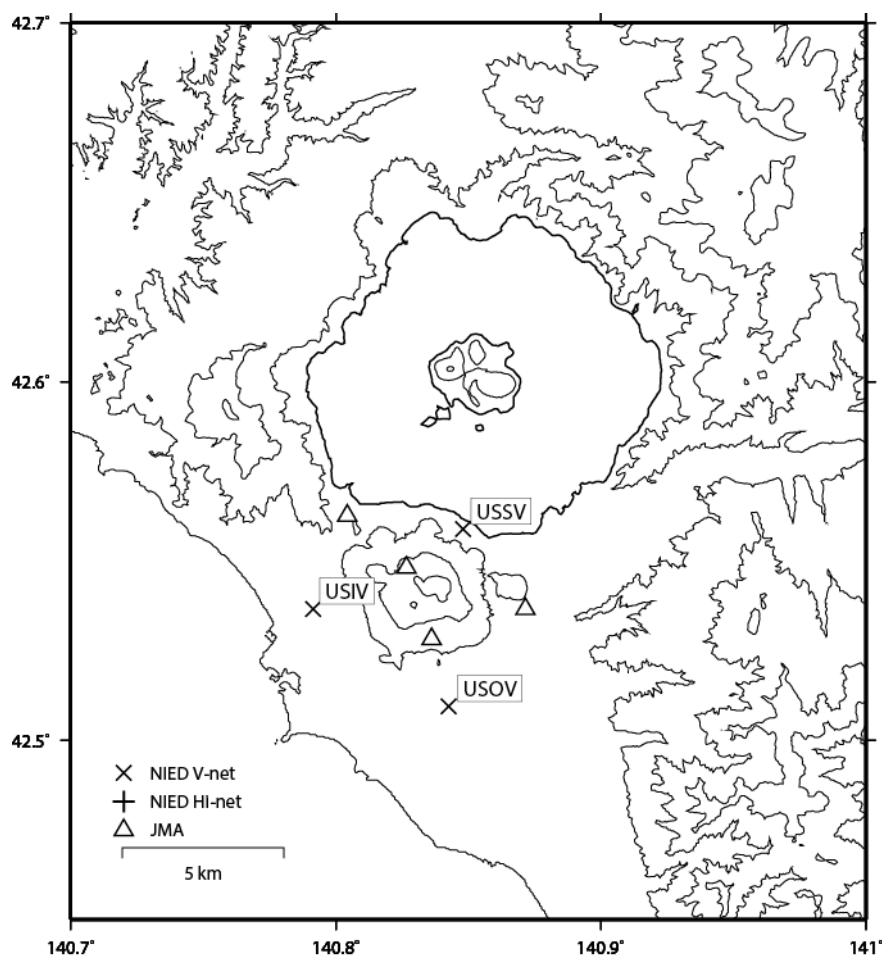
有珠山

○火山性地震活動

山頂火口原の浅い部分での地震活動に特段の変化は見られない。まれに昭和新山を震源とする地震も確認できる。



有珠山の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

USSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

USOV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

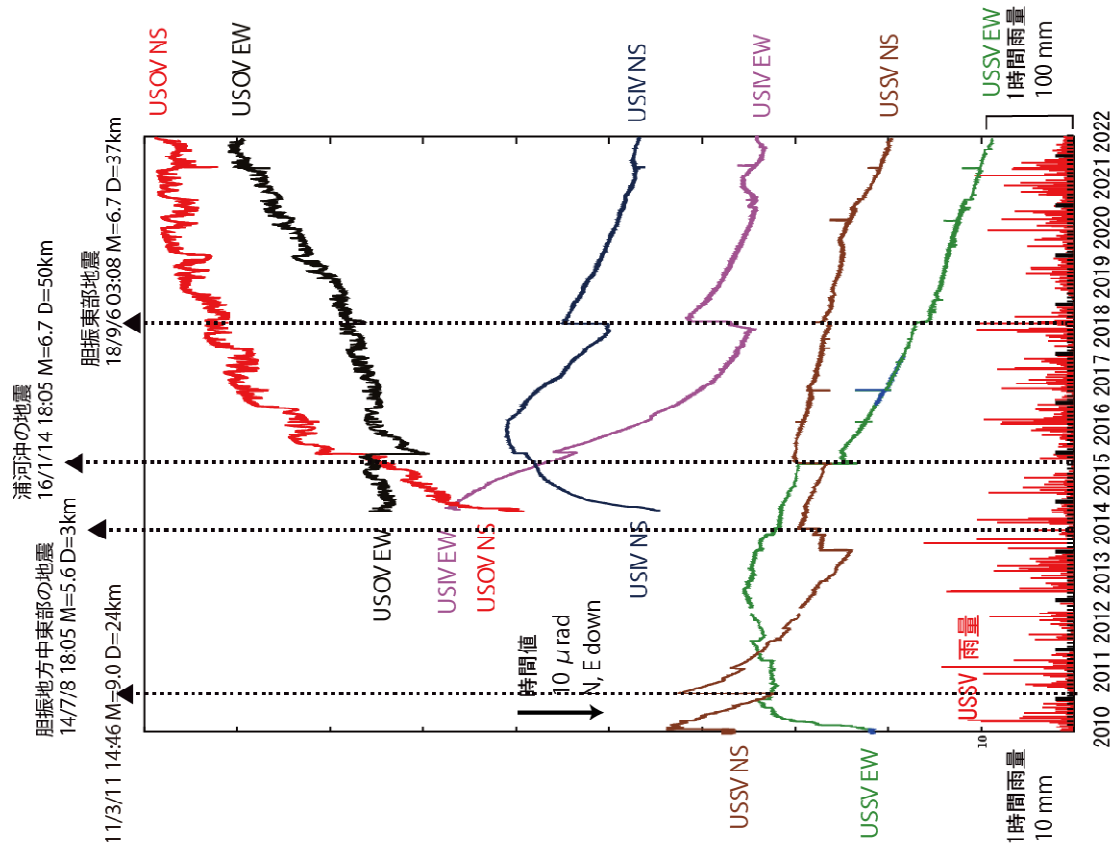
USIV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動

USIV-USOV の GNSS 基線長変化は(図 3 上段)は、観測を開始した 2014 年から、2mm/year 程度の長期的な短縮が続いている。

有珠山の傾斜変動 (2010/5/13~2022/5/31)



有珠山の傾斜変動 (2021/11/1~2022/5/31)

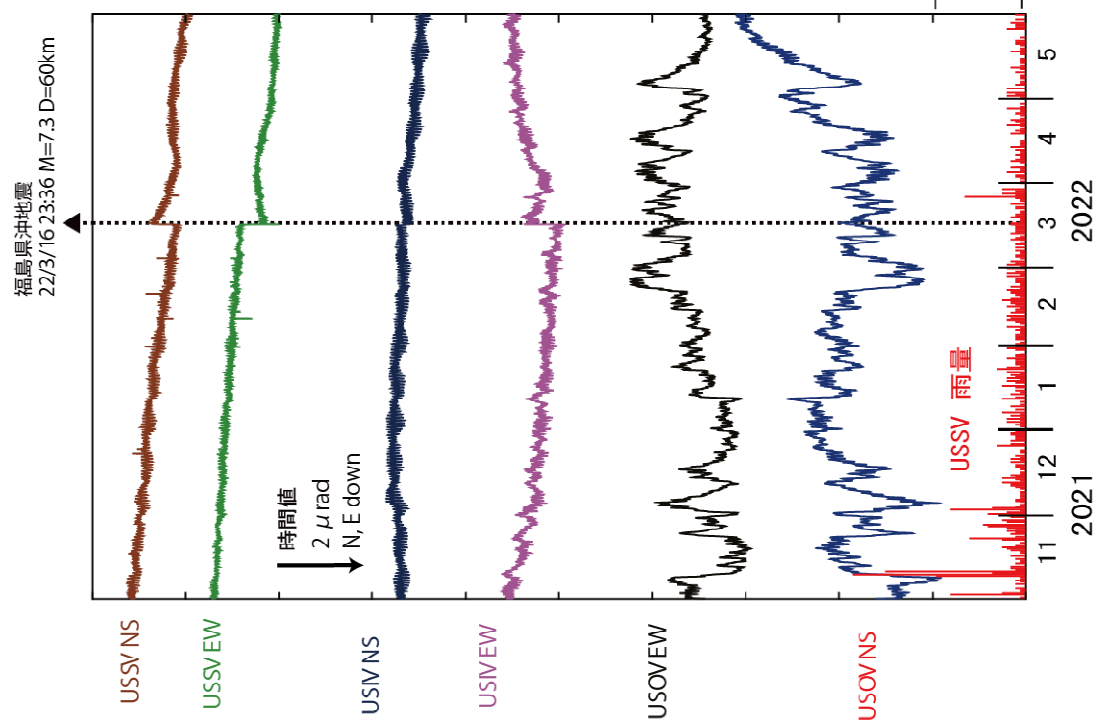


図 1 有珠山の傾斜変動

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた
2021 年 5 月 1 日-2022 年 5 月 31 日の地殻変動【大滝 (0135) 固定】

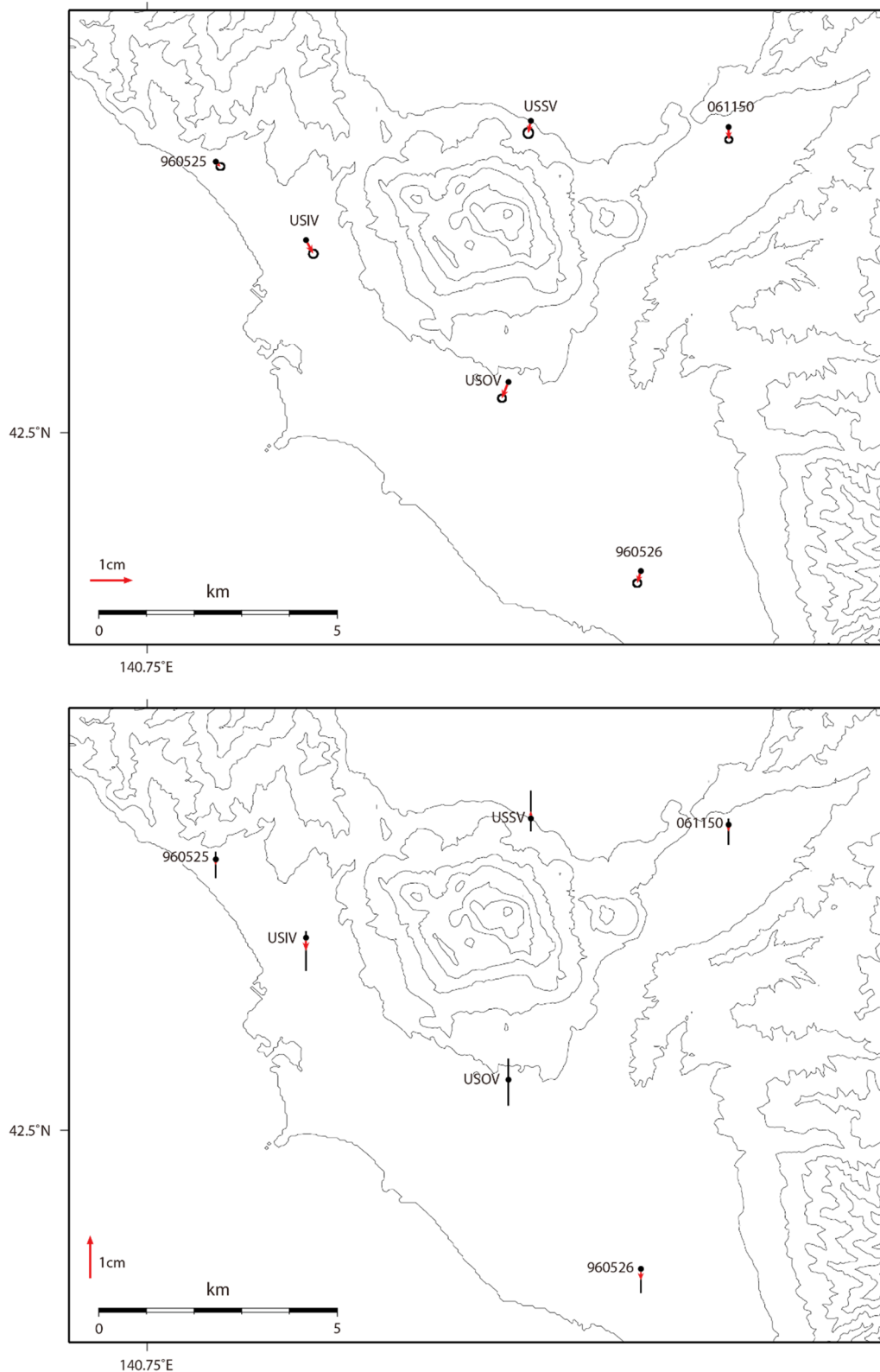


図 2 有珠山周辺の GNSS 解析結果
(上段：水平成分、下段：上下成分)

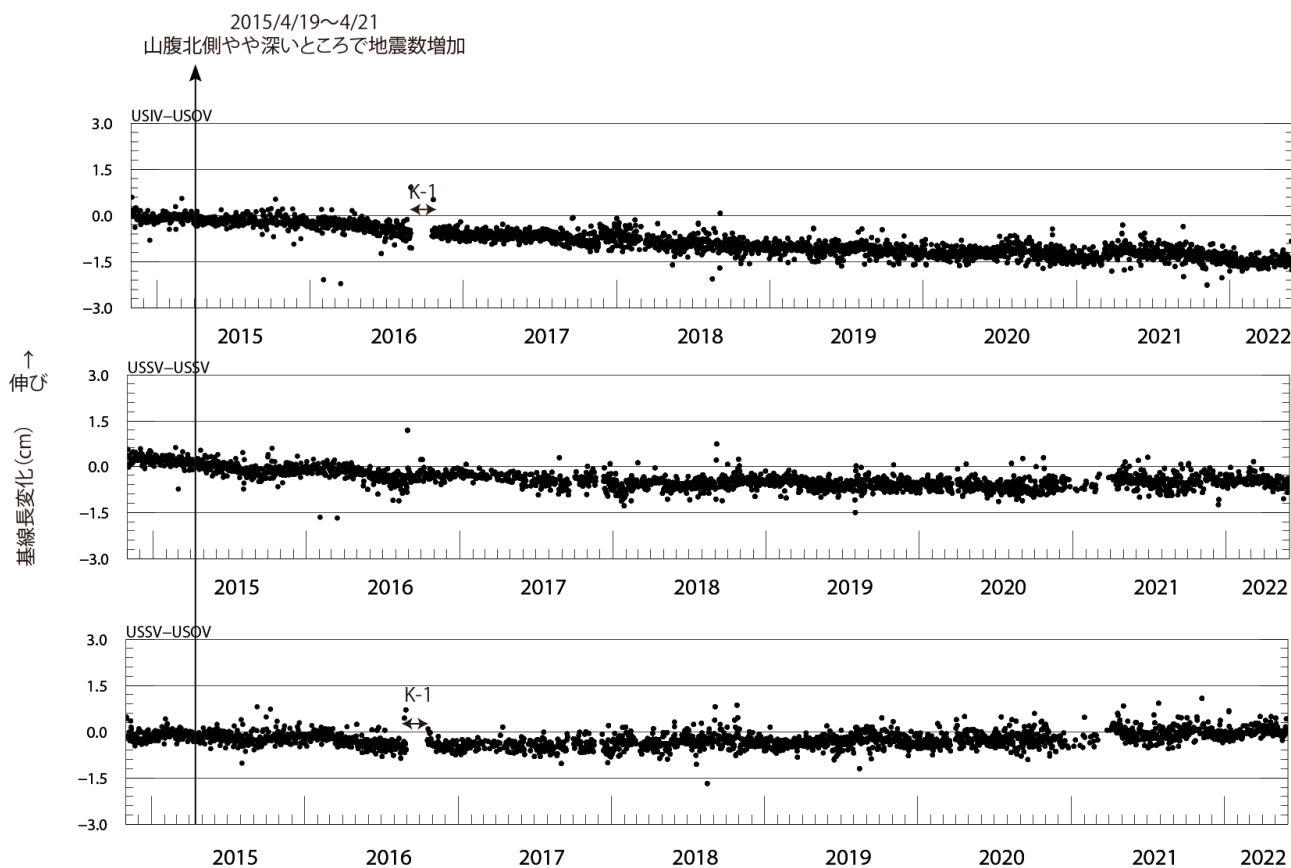


図 3 防災科研観測点 3 点（壮瞥，大平，泉の沢）間の基線長変化.
2014/11/1~2022/5/31

表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	有珠山壮瞥 (USSV)	K-1	2010/3/26	2周波観測開始
			2010/11/9	受信機回収
			2010/12/17	受信機再設置
			2020/10/22	GNSS観測装置更新
	有珠山大平 (USOV)	K-1	2014/10/25	2周波観測開始
			2016/8/30~10/16	台風10号被害で欠測
	有珠山泉の沢 (USIV)		2014/10/21	2周波観測開始

北海道駒ヶ岳

(2021 年 12 月～2022 年 5 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

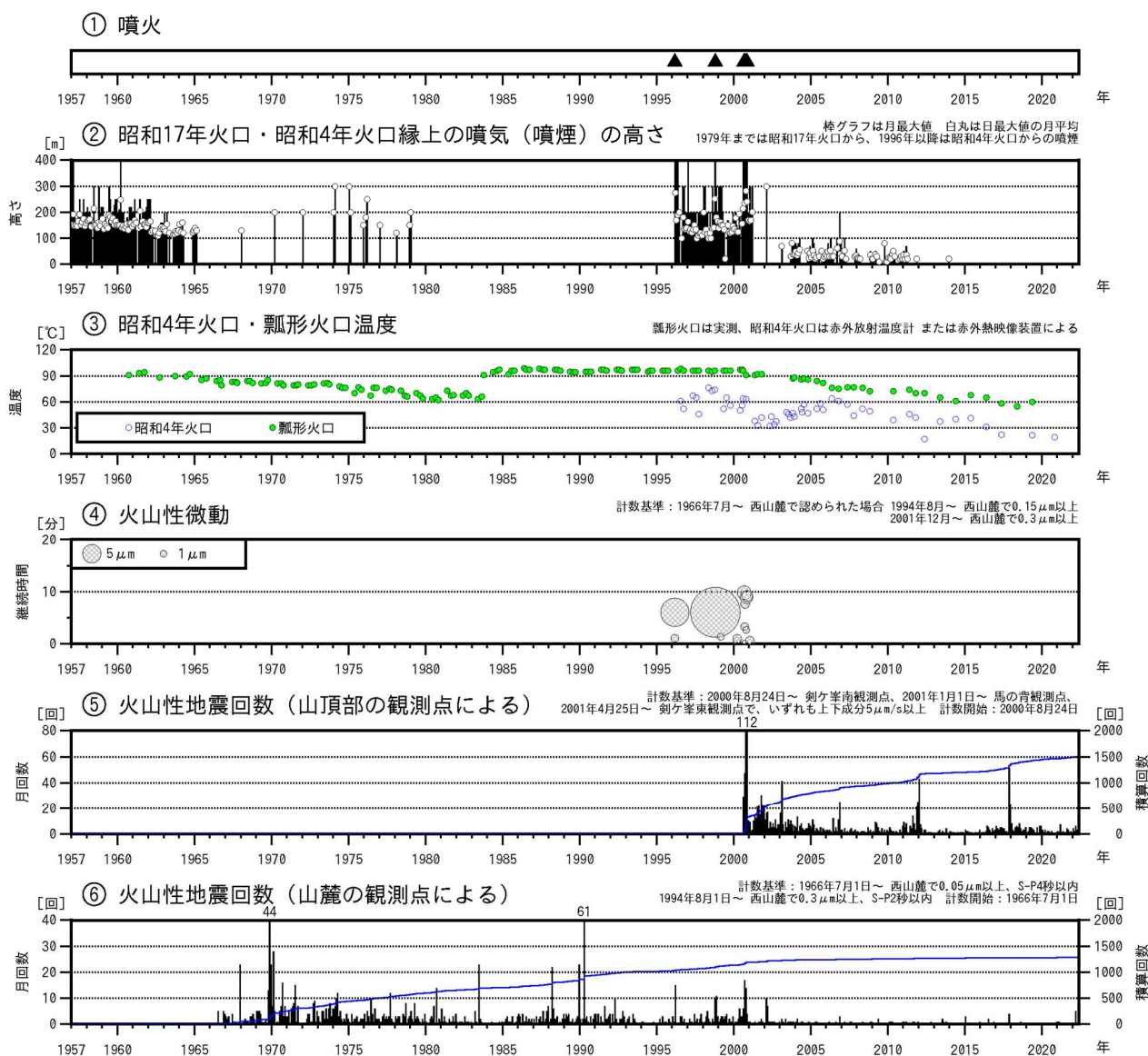


図 1 北海道駒ヶ岳 火山活動経過図 (1957 年 1 月～2022 年 5 月)

- ・ 噴気活動に特段の変化は認められなかった。
- ・ 2022 年 3 月に山体西側でやや深い地震が発生したが、山体浅部の地震活動は低調に経過した。

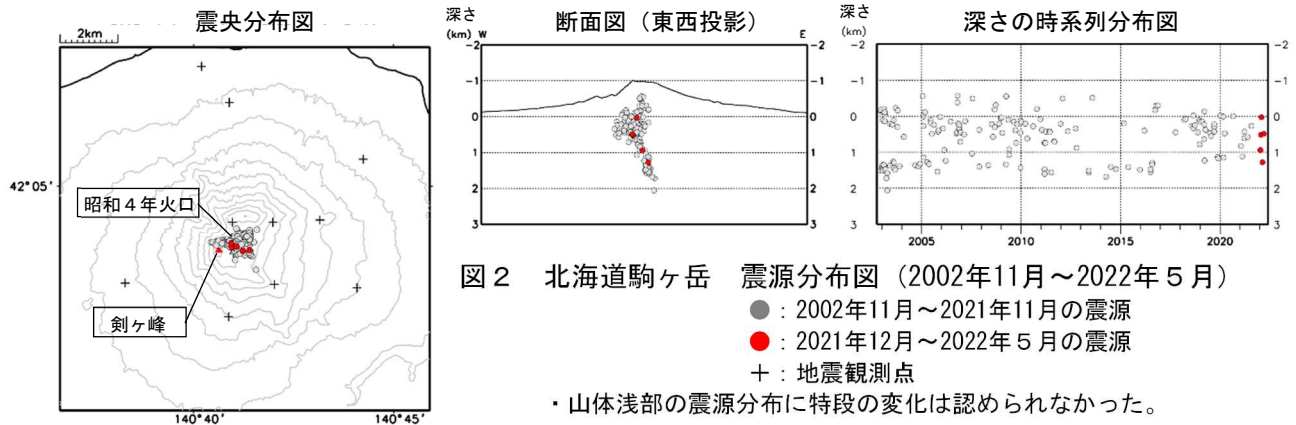


図2 北海道駒ヶ岳 震源分布図（2002年11月～2022年5月）

●：2002年11月～2021年11月の震源

●：2021年12月～2022年5月の震源

＋：地震観測点

・山体浅部の震源分布に特段の変化は認められなかった。

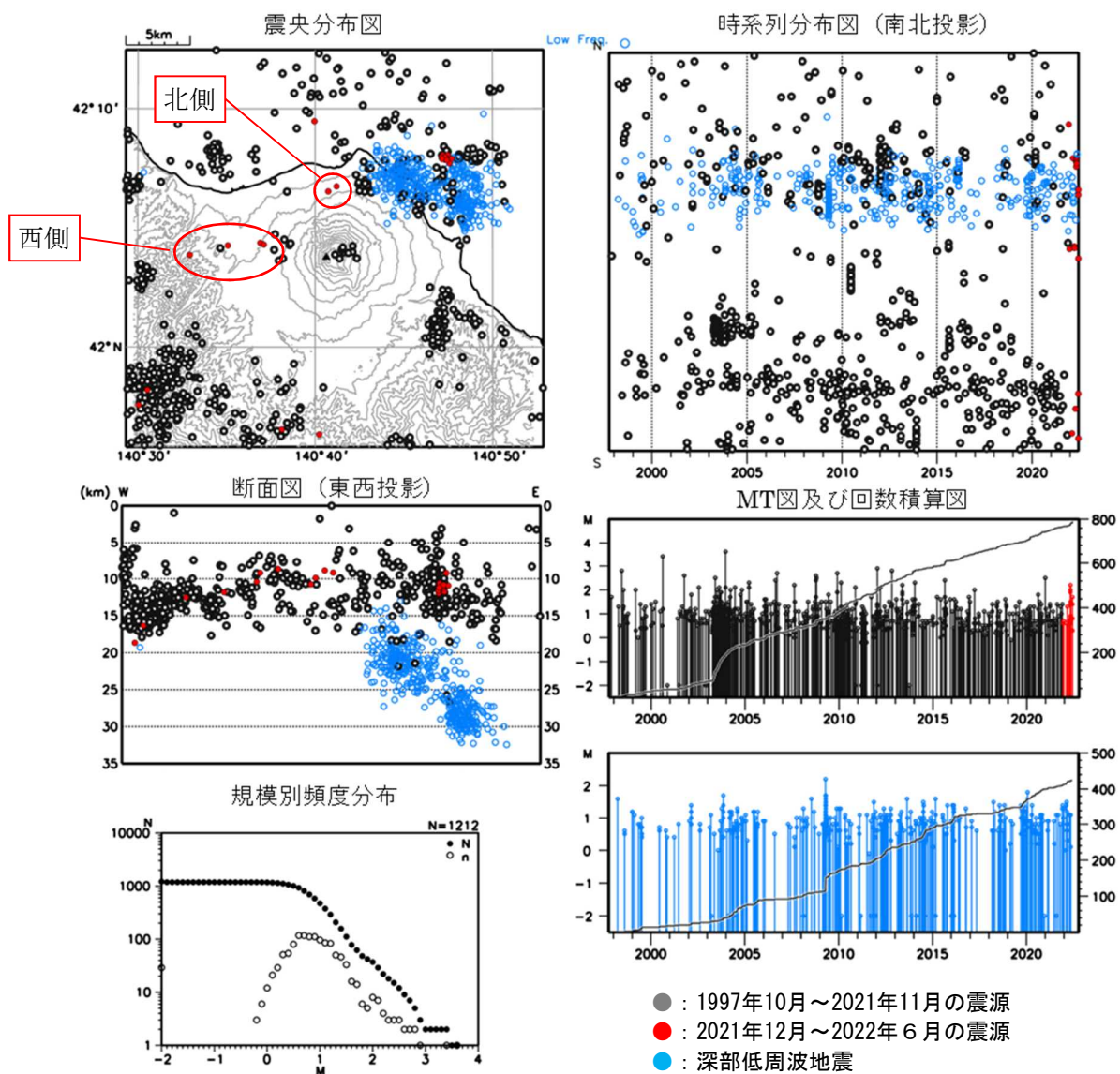


図3 北海道駒ヶ岳 一元化震源分布図（1997年10月～2022年6月9日、深さ35km以浅）

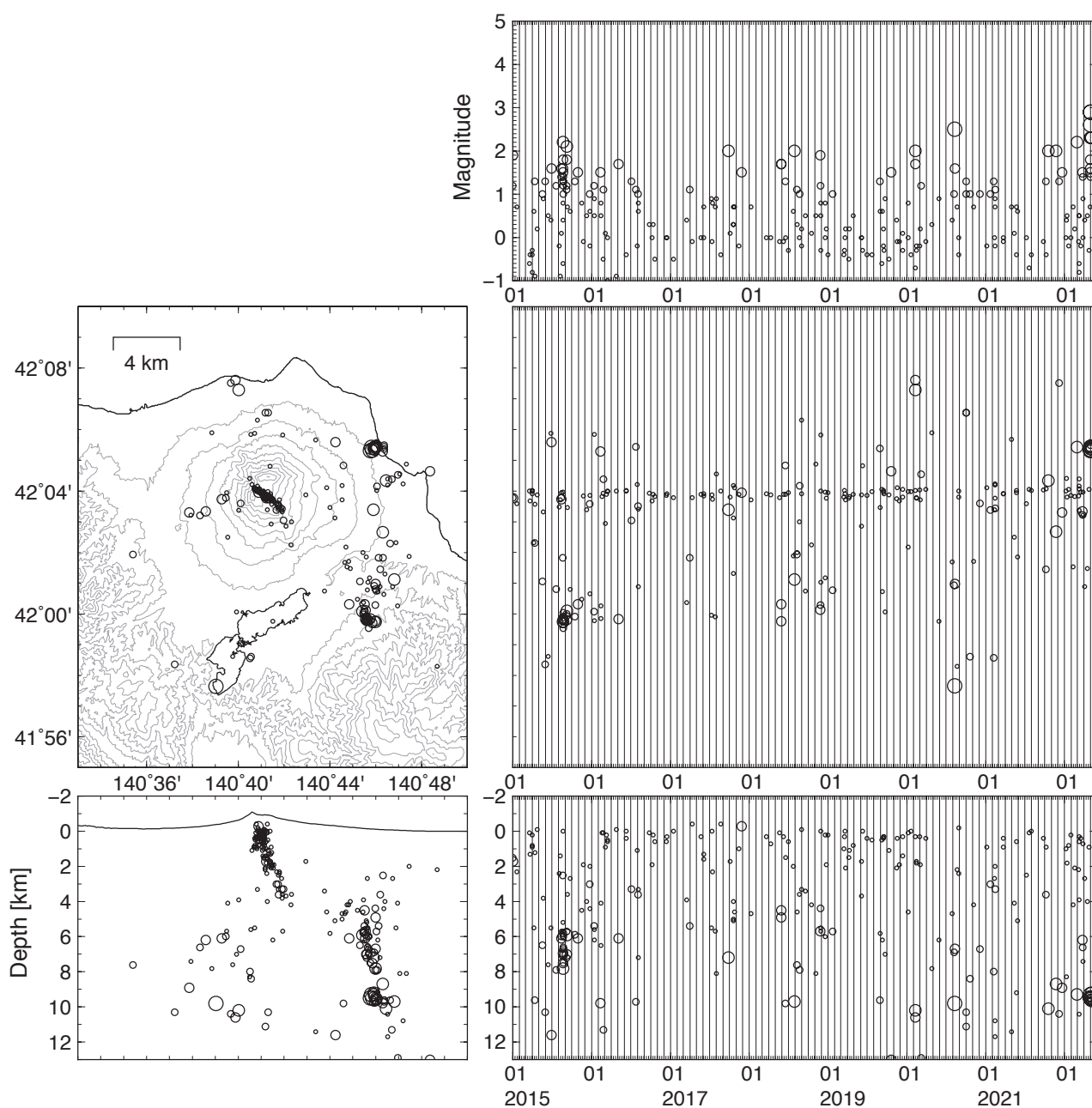
規模別頻度分布から判断して、マグニチュード1.2程度以下の地震は検知できていない可能性がある。

・2021年12月、2022年3月及び6月（期間外）に、それぞれ山体西側及び北側の深い領域で地震活動がみられた（最大規模M1.4）。

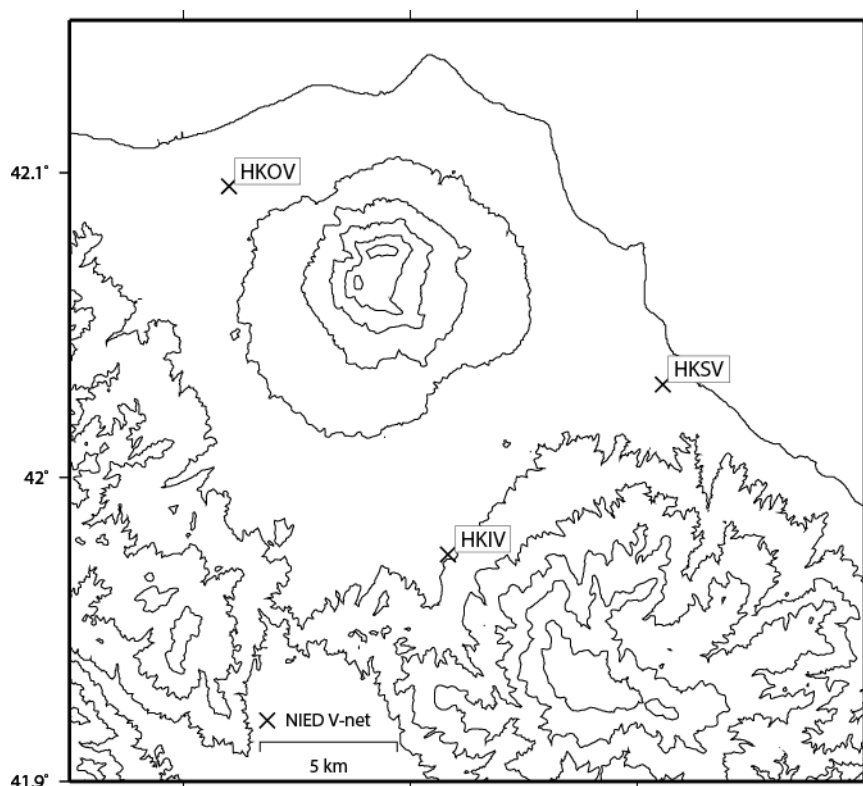
北海道駒ヶ岳

○火山性地震活動

4月末から5月初めの時期に、山体東側のやや深い場所で地震活動が認められた。山頂火口原での微小地震活動は引き続き低調で、長期的な火山性地震活動に特段の変化はない。



北海道駒ヶ岳の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の
数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

HKIV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

HKSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

HKOV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動

HKOV-HKIV の GNSS 基線長変化は(図 3 の上から 2 段目)は、観測を開始した 2014 年から、2mm/year 程度の長期的な伸長が続いていたが、2021 年頃から停滞しているように見える。傾斜変動には、火山活動に関連するような顕著な地殻変動は認められない。

北海道駒ヶ岳の傾斜変動 (2014/5/1~2022/5/31)

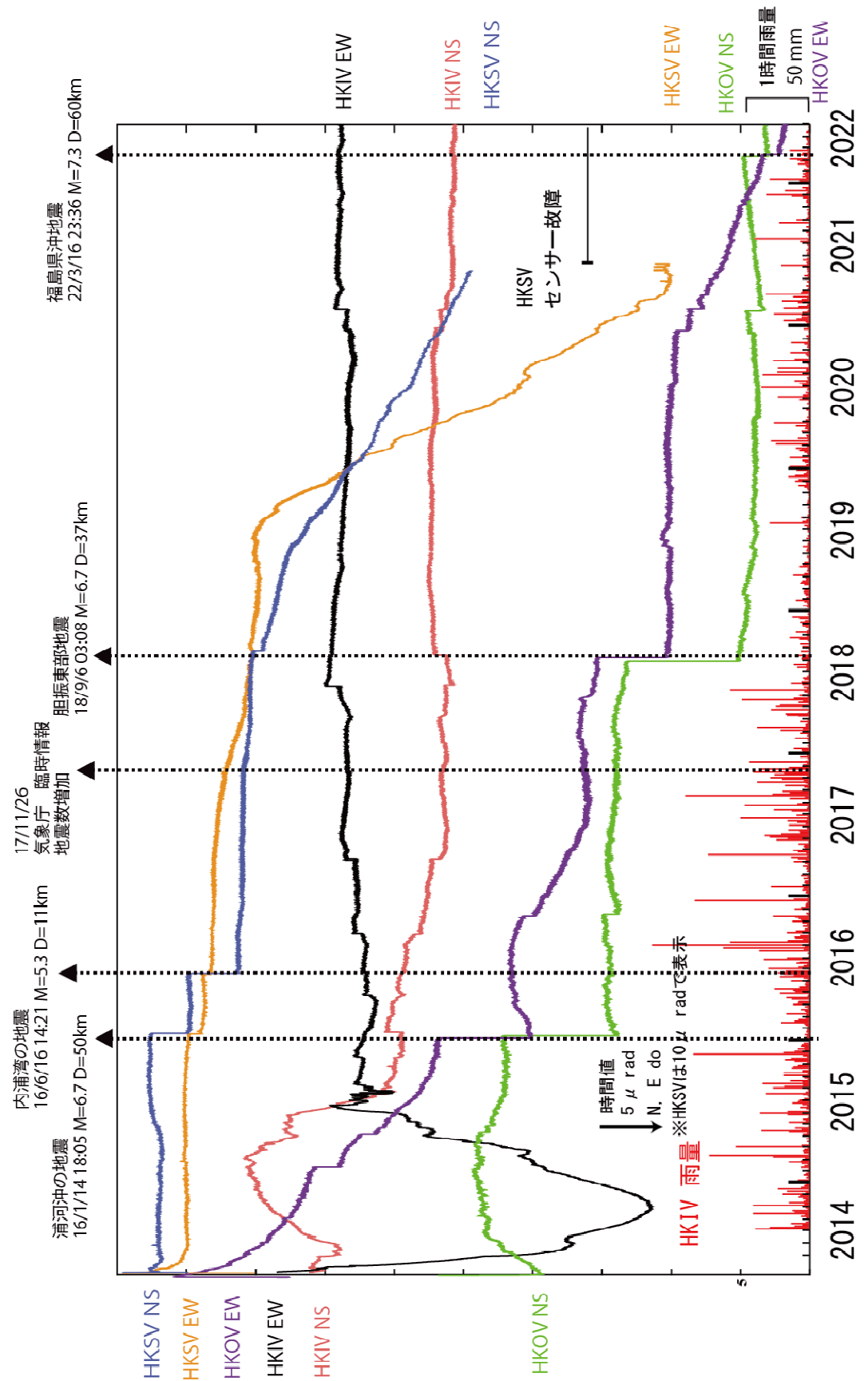


図 1 北海道駒ヶ岳の傾斜変動

北海道駒ヶ岳

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2021 年 5 月 1 日－2022 年 5 月 31 日の地殻変動【函館（0022）固定】

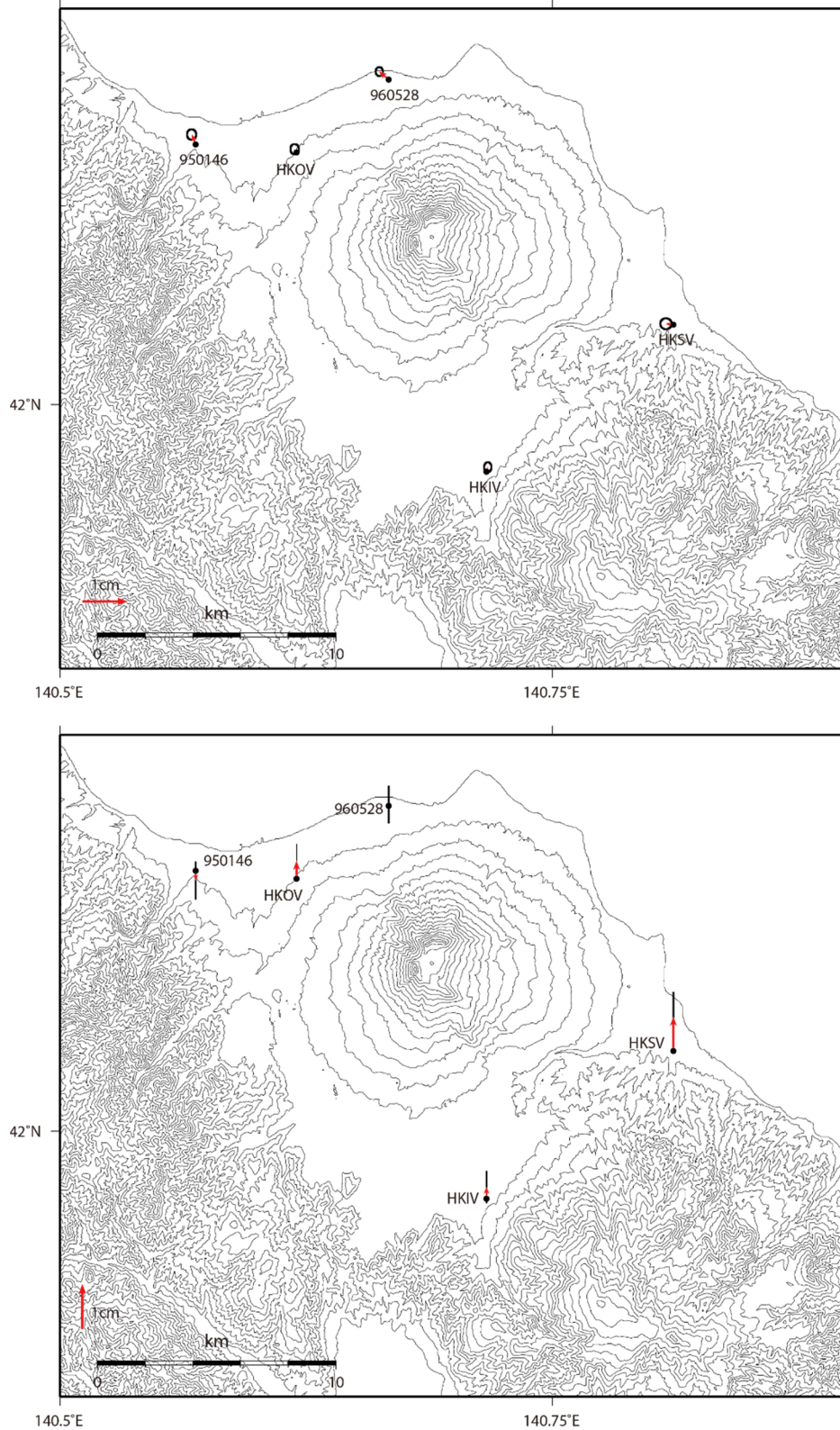


図 2 北海道駒ヶ岳の GNSS 解析結果ベクトル図。
(上段：水平成分、下段：上下成分)

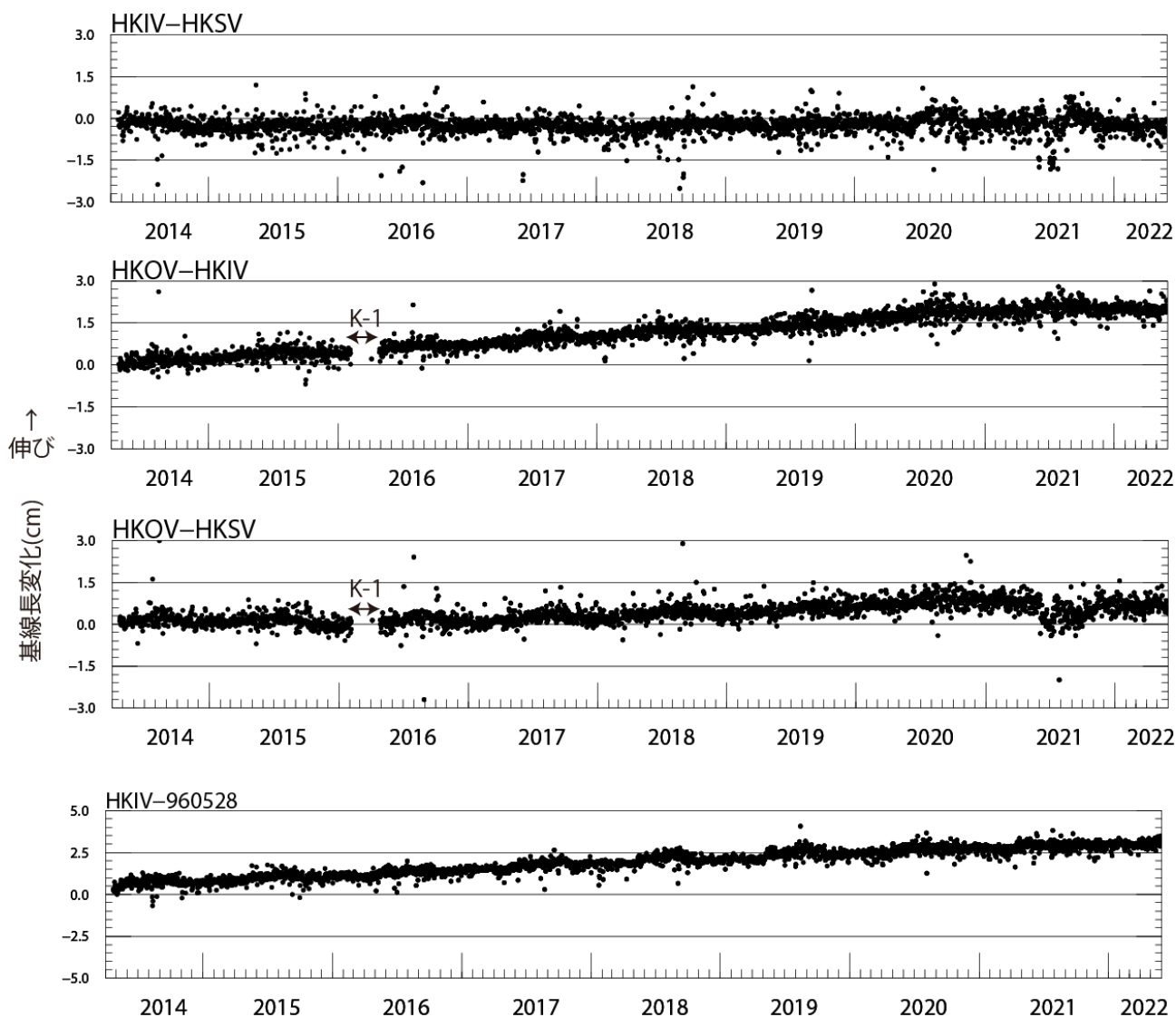


図3 防災科研3観測点(軍川, 鹿部, 尾白内)間および軍川-GEONET 砂原 960528 の基線長変化.
2014/4/1~2022/5/31

表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	北海道駒ヶ岳尾白内 (HKOV)	K-1	2014/3/27	2周波観測開始
			2016/2/6~ 2016/4/27	欠測
	北海道駒ヶ岳鹿部 (HKSV)		2014/3/27	2周波観測開始
	北海道駒ヶ岳軍川 (HKIV)		2014/3/27	2周波観測開始

恵 山

(2021 年 12 月～2022 年 5 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

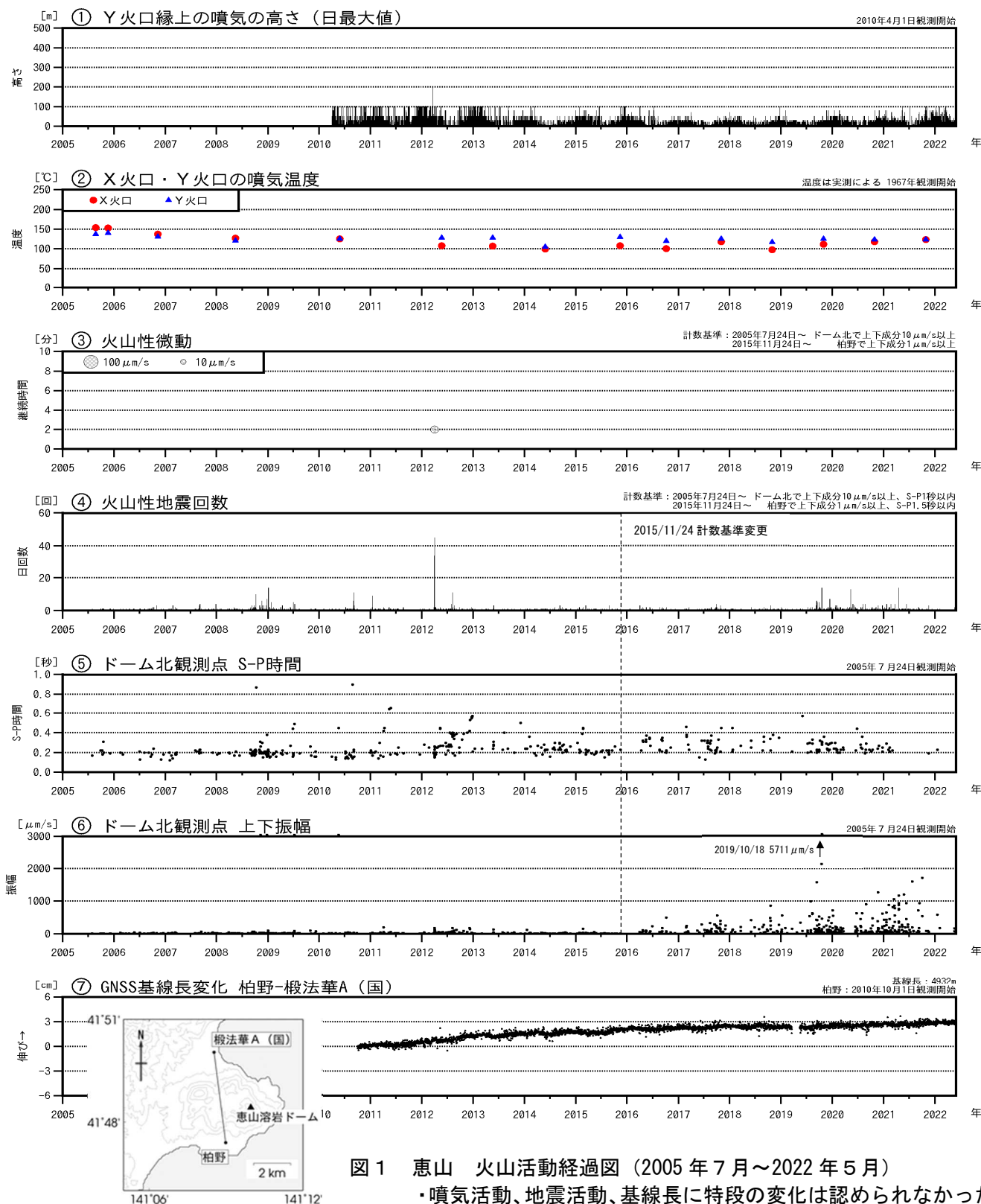


図 1 恵山 火山活動経過図 (2005 年 7 月～2022 年 5 月)

・噴気活動、地震活動、基線長に特段の変化は認められなかった。

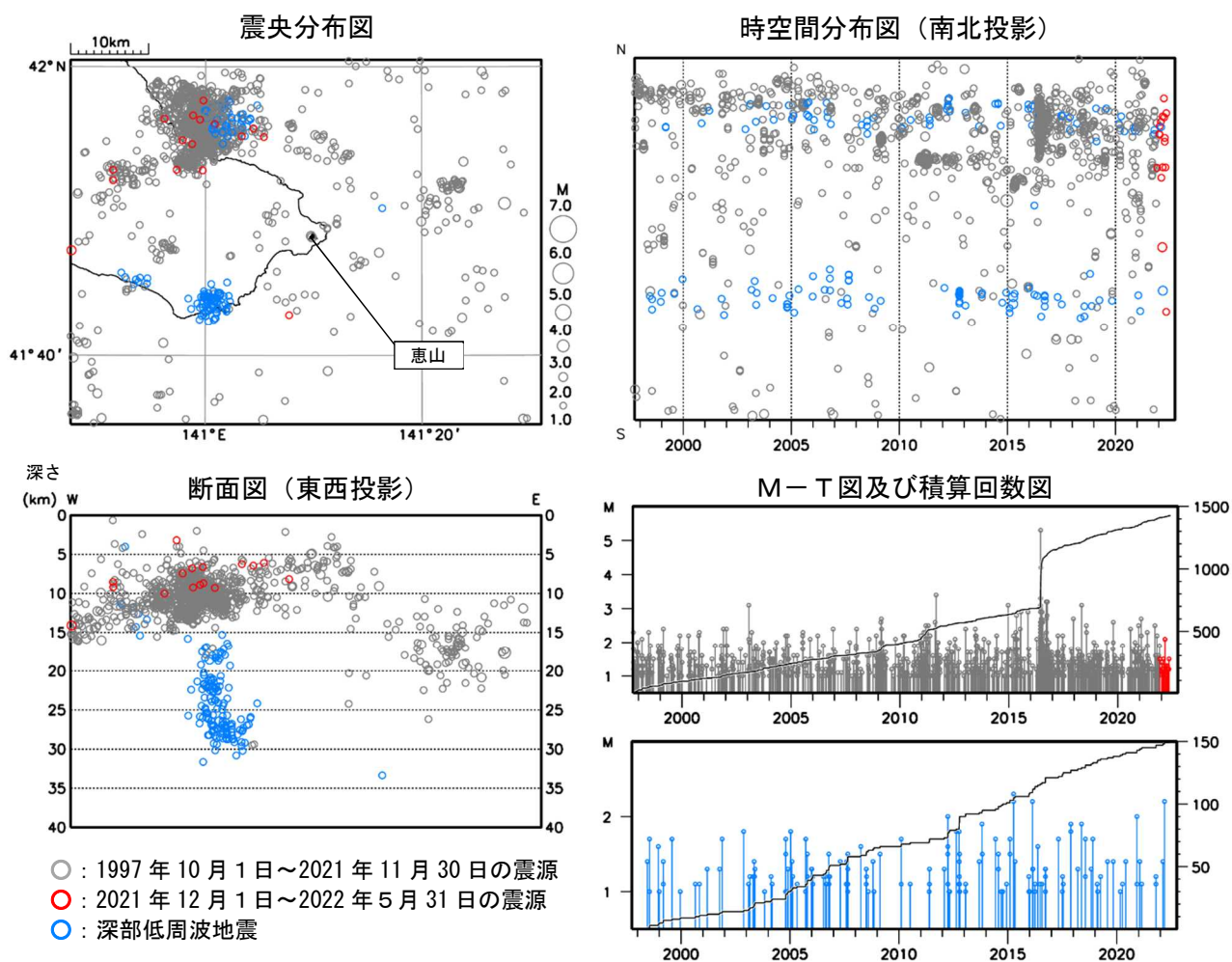


図 2 恵山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
 (1997 年 10 月～2022 年 5 月、 $M \geq 1.0$ 、深さ 40km 以浅)
 ・ 恵山付近に震源が決定された地震はなかった。

SAR干渉解析における使用データについて

- ・本解析に使用した「だいち2号」の原初データの所有権はJAXAにあります。
- ・GNSS補正には、国土地理院の電子基準点データその他、気象庁、防災科学技術研究所、海上保安庁、神奈川県温泉地学研究所、京都大学防災研究所、産業技術総合研究所、東京大学地震研究所、九州電力株式会社のデータを使用しています。
- ・対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（北方領土及び北海道）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		1回目	2回目					
北方領土	茂世路岳	2021/05/09	2021/10/24	168	北行	右	変動なし	
		2021/06/25	2021/12/10	168	北行	右	変動なし	
	散布山	2021/05/28	2021/11/12	168	北行	右	変動なし	
		2021/06/11	2021/11/26	168	北行	右	干渉不良	
	指臼岳	2021/06/11	2021/11/26	168	北行	右	干渉不良	
	小田萌山・ 択捉焼山	2021/05/28	2021/11/12	168	北行	右	変動なし	
		2021/05/14	2021/10/29	168	北行	右	変動なし	
	択捉阿登佐岳	2021/06/16	2021/12/01	168	北行	右	変動なし	
		2021/05/14	2021/10/29	168	北行	右	変動なし	
	ベルタルベ山	2021/06/02	2021/11/17	168	北行	右	変動なし	
		2021/05/19	2021/11/03	168	北行	右	干渉不良	
	ルルイ岳・ 爺爺岳	2021/05/05	2021/10/20	168	北行	右	変動なし	
		2021/06/21	2021/12/06	168	北行	右	変動なし	
	羅臼山	2021/05/05	2021/10/20	168	北行	右	変動なし	
		2021/06/21	2021/12/06	168	北行	右	変動なし	
	泊山	2021/05/05	2021/10/20	168	北行	右	変動なし	
		2021/06/21	2021/12/06	168	北行	右	変動なし	

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（北方領土及び北海道）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		1回目	2回目					
北海道	知床硫黄山・ 羅臼岳・ 天頂山	2021/05/05	2021/10/20	168	北行	右	干渉不良	
		2021/06/07	2021/11/22	168	北行	右	変動なし	
	摩周	2021/05/24	2021/11/08	168	北行	右	変動なし	
		2021/05/24	2021/11/08	168	北行	右	変動なし	
	アトサヌプリ	2021/06/26	2021/12/11	168	北行	右	変動なし	
		2021/07/31	2022/05/21	294	南行	右	変動なし	○
		2021/05/10	2021/10/25	168	北行	右	変動なし	
	雄阿寒岳	2021/06/26	2021/12/11	168	北行	右	変動なし	
		2021/07/31	2022/05/21	294	南行	右	変動なし	○
		2021/05/10	2021/10/25	168	北行	右	変動なし	
	雌阿寒岳	2021/06/26	2021/12/11	168	北行	右	変動なし	
		2021/08/14	2022/06/04	294	南行	右	変動なし	○
		2021/05/29	2021/11/13	168	北行	右	変動なし	
	丸山	2021/05/29	2021/11/13	168	北行	右	干渉不良	
	大雪山	2021/05/29	2021/11/13	168	北行	右	干渉不良	
	十勝岳	2021/05/29	2021/11/13	168	北行	右	干渉不良	
		2021/06/17	2021/12/02	168	北行	右	干渉不良	
		2021/08/05	2022/05/26	294	南行	右	62-II 火口付近に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
	利尻山	2021/06/03	2021/11/18	168	北行	右	干渉不良	
	樽前山	2021/05/20	2021/11/04	168	北行	右	変動なし	
	恵庭岳	2021/05/20	2021/11/04	168	北行	右	変動なし	
	倶多楽	2021/05/20	2021/11/04	168	北行	右	変動なし	
		2021/06/22	2021/12/07	168	北行	右	変動なし	
	有珠山	2021/06/22	2021/12/07	168	北行	右	有珠山の小有珠付近及び昭和新山の山頂付近に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
	羊蹄山	2021/06/22	2021/12/07	168	北行	右	干渉不良	
	ニセコ	2021/06/22	2021/12/07	168	北行	右	干渉不良	
	北海道駒ヶ岳	2021/06/22	2021/12/07	168	北行	右	変動なし	
	恵山	2021/06/22	2021/12/07	168	北行	右	変動なし	
	渡島大島	2021/05/25	2021/10/26	154	北行	右	変動なし	
		2021/03/21	2021/12/12	266	北行	右	変動なし	

気象庁資料に関する補足事項

1. データ利用について

- ・資料は気象庁のほか、以下の機関のデータも利用して作成している。

北海道地方（北方領土を含む）：国土交通省北海道開発局、国土地理院、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、北海道、地方独立行政法人北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

東北地方：国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学、弘前大学、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、青森県及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

関東・中部地方：関東地方整備局、中部地方整備局、国土地理院、東北大学、東京工業大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、長野県、新潟県、山梨県、神奈川県温泉地学研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

伊豆・小笠原地方：国土地理院、東京大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、東京都

九州地方・南西諸島：九州地方整備局大隅河川国道事務所、九州地方整備局長崎河川国道事務所（雲仙砂防管理センター）、国土地理院、九州大学、京都大学、鹿児島大学、東京大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、宮崎県、鹿児島県、大分県、十島村、三島村、屋久島町、公益財団法人地震予知総合研究振興会及び阿蘇火山博物館

2. 一元化震源の利用について

- ・2001 年 10 月以降、Hi-net の追加に伴い検知能力が向上している。
- ・2010 年 10 月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。
- ・2016 年 4 月 1 日以降の震源では、M の小さな地震は、自動処理による震源を表示している場合がある。自動処理による震源は、震源誤差の大きなものが表示されることがある。
- ・2020 年 9 月以降の震源は、地震観測点の標高を考慮する等した手法で求められている。

3. 地図の作成について

- ・資料内の地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線・地図画像)』、『数値地図 50m メッシュ (標高)』、『基盤地図情報』及び『電子地形図 (タイル)』を使用した。